

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta Stavební

Katedra dopravního stavitelství

Přeložka silnice I/19 v úseku Nové Město na Moravě – Olešná

Crossing the Road I/19 in the Section Nové Město na Moravě – Olešná

Student:

Barbora Srnská

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Miloslav Řezáč, Ph.D.

Ostrava 2018

Zadání bakalářské práce

Student:

Barbora Srnská

Studijní program:

B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor:

3647R020 Dopravní stavby

Téma:

Přeložka silnice I/19 v úseku Nové město na Moravě – Olešná
Crossing the Road I/19 in the Section Nové město na Moravě – Olešná

Jazyk vypracování:

čeština

Zásady pro vypracování:

Úkolem zpracovatele je navrhnout přeložku silnice první třídy od křižovatky se silnicí II/354 (ulice Masarykova) v Novém městě na Moravě směrem k sousední části obce Olešná. Hlavním cílem je vést silnici v trase, která svými parametry odpovídá požadavkům aktuálních norem.

Snížení podélných sklonů a realizace trasy v požadované šířce podstatně přispějí ke zvýšení bezpečnosti provozu.

Na základě zjištěných dopravně-inženýrských údajů (charakteristiky dopravních proudů vozidel, nehodovost aj.) bude zpracována prognóza dopravy, jako podklad pro návrh parametrů přeložky.

Trasa přeložky bude navržena variantně s využitím aktuální stavební dokumentace a rozvojových záměrů silniční sítě.

Seznam příloh:

1. Technická zpráva (text, tabulky, výpočty, schémata, obrázky, fotodokumentace)
2. Dopravní průzkumy
3. Přehledná situace s variantami řešení
4. Situace - návrh výsledného řešení
5. Podélný řez
6. Vzorové příčné řezy
7. Orientační náklady

Seznam doporučené odborné literatury:

1. Čelko J. a kol.: Dopravné plánovanie - EDIS Žilinská univerzita, 2015
2. Ďurčanská D.: Cestné stavitelstvo 1, Projektovanie ciest – EDIS Žilinská univerzita, 2007
3. Zásady bezpečného utváření pozemních komunikací. CDV Brno, 2001
4. Prognóza intenzit automobilové dopravy. EDIP s.r.o. Liberec, 2010
4. ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic, 2004
5. ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích, 2007
6. ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací, 2006

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Miloslav Řezáč, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2017

Datum odevzdání: 04.05.2018

Ing. Ivan Fencel, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

Podpis studenta

Prohlašuji, že:

- byla jsem seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ведоми, же Высшая школа ба́ньская – Техни́ческая универси́та Остра́ва (да́ле же́н ВШБ - ТУО) ма́ право нево́дделе́чно к сво́й внут́рний потре́бе бакала́рскую ра́боту у́жить (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB - TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užití díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užití své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ведоми, же оdevздá́нием сво́й ра́боты́ souhla_sím се зveřejnéнием сво́й ра́боты́ podle за́кона ч. 111/1998 Sb., о высо́ких шко́лах а о зме́не а доплне́нии да́льших за́коно́в (за́кон о высо́ких шко́лах), ve зне́нии по́здже́jších пре́дпису́, без о́hledу на вы́sledек же́й обха́йобы.

V Ostravě

.....

Podpis studenta

Anotace

SRNSKÁ, Barbora. *Přeložka silnice I/19 v úseku Nové Město na Moravě – Olešná..* Ostrava, 2018, stran 48, výkresů 13, Bakalářská práce. VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra dopravního stavitelství. Vedoucí práce doc. Ing. Miloslav Řezáč, Ph.D.

Cílem mé bakalářské práce je naléznout optimální řešení vedení silnice I. třídy I/19 v úseku Nové Město na Moravě – Olešná, v kraji Vysočina, tak aby tato komunikace splňovala parametry silnice I. třídy a tedy vyhověla aktuálním normovým požadavkům. Práce bude řešena ve stupni projektové dokumentace na úrovni vyhledávací studie (VST), kdy se budu zabývat úsekem od křižovatky Masarykova - Brněnská v Novém Městě na Moravě po obec Olešná.

Volba vhodné kategorie komunikace a snížení sklonových poměrů trasy povede k bezpečnosti a plynulosti provozu. Součástí mé práce bude taktéž hrubý návrh křižovatky, která v současné době nevyhovuje z kapacitního hlediska.

Budou navrženy 4 varianty vedení trasy, kdy dle technického multikriteriálního zhodnocení bude výsledná nejvhodnější varianta podrobněji rozpracována. Součástí výsledné varianty bude orientační odhad nákladů. Součástí bakalářské práce je též výkresová část.

Annotation

SRNSKÁ, Barbora. *Crossing the Road I/19 in the Section Nové Město na Moravě – Olešná..* Ostrava, 2018, pages 48, plans 13, Bachelor Thesis. VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Traffic Engineering. Thesis Supervisor doc. Ing. Miloslav Řezáč, Ph.D.

The aim of my Bachelor work is to find out an optimal solution for the first class road I/19 in the section Nové Město na Moravě – Olešná, in Vysočina region. In purpose that this communication fulfills parameters for the first class road and fulfills current standard requirements.

This Bachelor work will be solved on the basis of project documentation and study of construction. I am going to deal with section ranging from crossroad Masarykova - Brněnská in Nové Město na Moravě to village Olešná.

The choice of suitable communication category and reduction of route slope ratio will lead to safety and fluency of traffic. My Bachelor work includes a tentative design of crossroad which currently does not fit because of capacity reasons.

There will be designed four choices of route direction. The most suitable choice will be more specified according to technical critical evaluation. The best choice will include tentative calculation of costs. This Bachelor work includes technical drawings.

Klíčová slova

Studie, trasy, komunikace, přeložka silnice, silnice I/19, křižovatka, kraj Vysočina, Nové Město na Moravě.

Key words

Study, roads, road, road realignment, road I/19, crossroad, Vysočina region, Nové Město na Moravě.

Obsah

Seznam použitého značení	10
1 Identifikační údaje	11
1.1 Stavba	11
1.2 Zadavatel	11
1.3 Zhotovitel.....	11
2 Zdůvodnění studie.....	12
2.1 Vztah k programu rozvoje sítě komunikací.....	12
2.2 Účel studie a sledované cíle.....	13
2.3 Potřebnost a naléhavost stavby.....	13
3 Zájmové území.....	14
3.1 Začátek a konec stavby.....	14
3.2 Vymezení území pro návrh reálných variant.....	15
3.3 Průchodné koridory	15
3.4 Požadovaná nebo vhodná průchozí místa.....	16
4 Charakteristiky území z hlediska jejich vlivů na návrh variant tras	16
4.1 Citlivost území průchozích koridorů z hlediska ŽP	16
4.2 Ložiska nerostů.....	16
4.3 Členitost terénu.....	16
4.4 Významná ochranná pásma a území	17
4.5 Geotechnické údaje.....	17
4.6 Klimatické poměry	18
4.7 Požadavky na obslužné dopravní zařízení.....	19
5 Výchozí údaje pro návrh variant.....	20
5.1 Kategorie, třída, návrhová kategorie funkční skupiny, typ příčného uspořádání PK	20
5.1.1 Dopravně inženýrské údaje	20
5.1.2 Stanovení prognózy intenzit dopravy.....	21
5.1.3 Nehodovost.....	22
5.1.4 Návrh kategorie pozemní komunikace.....	23
5.2 Návrh konstrukce vozovky	25
5.3 Související dotčené pozemní komunikace a dráhy.....	26
5.4 Mosty a tunely	27
5.5 Technická infrastruktura.....	27

6	Základní údaje navržených variant	27
6.1	Varianta A.....	29
6.1.1	Směrové vedení trasy	29
6.1.2	Výškové vedení trasy	29
6.1.3	Soulad s územním plánem.....	30
6.1.4	Úpravy a demolice	30
6.1.5	Mosty, tunely, galerie, opěrné zdi	30
6.2	Varianta B.....	30
6.2.1	Směrové vedení trasy	30
6.2.2	Výškové vedení trasy	31
6.2.3	Soulad s územním plánem.....	31
6.2.4	Úpravy a demolice	32
6.2.5	Mosty, tunely, galerie, opěrné zdi	32
6.3	Varianta C.....	32
6.3.1	Směrové vedení trasy	32
6.3.2	Výškové vedení trasy	32
6.3.3	Soulad s územním plánem.....	33
6.3.4	Úpravy a demolice	33
6.3.5	Mosty, tunely, galerie, opěrné zdi	33
6.4	Varianta D.....	34
6.4.1	Směrové vedení trasy	34
6.4.2	Výškové vedení trasy	34
6.4.3	Soulad s územním plánem.....	35
6.4.4	Úpravy a demolice	35
6.4.5	Mosty, tunely, galerie, opěrné zdi	35
7	Vyhodnocení variant tras	36
8	Výsledná varianta.....	37
8.1	Odvodnění	37
8.2	Bezpečnostní vodící a záchytná zařízení	39
8.3	Křížení s ostatními komunikacemi	40
8.4	Klopení vozovky.....	41
9	Orientační odhad nákladů výsledné varianty	42
10	Závěr.....	43

Seznam použitého značení

RPDI	Roční průměr denních intenzit
PK	Pozemní komunikace
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
ČSN	Česká technická norma
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
NMnM	Nové Město na Moravě
TP	Technické podmínky
VL	Vzorové listy
LV	Lehká vozidla
TV	Těžká vozidla
SV	Všechna vozidla
TNV _k	Průměrná denní intenzita těžkých nákladních vozidel
ŽP	Životní prostředí
m n. m.	Metřů nad mořem
CHKO	Chráněná krajinná oblast
B.p.v.	Balt po vyrovnání (výškový systém)
BPEJ	Bonitovaná půdně ekologická jednotka
R	Poloměr oblouku

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

1 Identifikační údaje

1.1 Stavba

Název stavby:	„Přeložka silnice I/19 v úseku Nové Město na Moravě – Olešná“
Umístění:	okres Žďár nad Sázavou, kraj Vysočina
Katastrální území:	katastrální území Nové Město na Moravě, katastrální území Olešná na Moravě
Rozsah:	vyhledávací studie
Druh stavby:	novostavba

1.2 Zadavatel

Název:	Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební
Adresa:	Ludvíka Poděště 1875/17, 708 33 Ostrava-Poruba
Odpovědný zástupce:	doc. Ing. Miloslav Řezáč, Ph.D.

1.3 Zhotovitel

Jméno:	Barbora Srnská
Adresa:	Vejmluvova 485/20, 591 02 Žďár nad Sázavou

2 Zdůvodnění studie

Důvod vypracování této studie vyplývá z nevyhovujících podmínek stávající komunikace I. třídy I/19. Komunikace nevyhovuje z hlediska směrových a sklonových poměrů vedení stávající trasy, především pak v zimním období z hlediska bezpečnosti. Dalším problémem na této silnici v zájmové lokalitě je nerovnoměrné rozložení intenzit dopravy v úseku křížení silnic I/19 a II/354 v intravilánu obce Nové Město na Moravě.

S ohledem na narůstající intenzity dopravy a na návaznost šířkového uspořádání silnice I/19, bude třeba navrhnout nové kategorijské uspořádání komunikace.

2.1 Vztah k programu rozvoje sítě komunikací

V současné době probíhá homogenizace silnice I/19 na kategorijské šířce S 9,5. Doposud, byla provedena homogenizace například v následujících úsecích tras: v letech 2006 – 2008 byla provedena oprava této silnice v úseku Kunštát – Rozseč nad Kunštátem - Hodonín – až po hranici kraje Jihomoravského a kraje Vysočina. Na Žďársku, do roku 2010 proběhla rekonstrukce této silnice v úseku Žďár nad Sázavou – Radňovice – Nové Město na Moravě. V roce 2015 proběhla přeložka této silnice v úseku Žďár nad Sázavou – Mělkovice, která tak zajistila převedení tranzitní dopravy ze zastavěné části města do okrajových částí navazujících na stávající i výhledové průmyslové oblasti města Žďár nad Sázavou. Tato přeložka byla realizována v kategorii silnice S 9,5/60.

Dle územního plánu obcí z května roku 2016 je pro silnici I/19 v úseku Nové Město na Moravě – Olešná vymezen dopravní koridor, který počítá s dvěma variantami vedení silnice I/19. Jednou z variant je koridor pro optimalizaci a homogenizaci vedení této silnice přes území obce Olešná, druhá varianta koridoru počítá do budoucna se severním odklonem stávající komunikace I. třídy I/19 od obcí Olešná, Divišov a Rovné, nimiž je v současné době tato komunikace vedena a kde se dále napojí na stávající vedení této komunikace I. třídy. Dle územního plánu budou vytvářeny podmínky pro modernizaci a homogenizaci této stávající silnice. [28]

Tato studie, ve které se zabývám lokalitou Nové Město na Moravě – Olešná, respektuje svým vedením pouze jednu ze čtyř navržených variant aktuálního územního plánu obce.

2.2 Účel studie a sledované cíle

Účelem studie je nalezení optimálního směrového a především výškového řešení komunikace I/19, které by mělo za následek zlepšení bezpečnosti provozu, především pak v zimních obdobích. Dále se počítá v této projektové dokumentaci s nutností provést změnu šířkového uspořádání komunikace, jelikož stávající šířkové uspořádání nesplňuje normové požadavky z hlediska dopravně-technických údajů a dle intenzit dopravních toků. Uvažovaná změna šířkového uspořádání plynule navazuje na již dokončenou etapu homogenizace této silnice I/19 ze západu, tedy ze směru Žďár na Sázavou – Nové Město na Moravě.

Dalším, v současné době nevyhovujícím, parametrem na této silnici v zájmovém úseku je nerovnoměrné rozložení intenzit dopravy v místě křížení silnic I/19 a II/354 v intravilánu obce Nové Město na Moravě. Z tohoto důvodu je na místě navrhnout určitá opatření na této křižovatce, s ohledem na předpokládanou dopravní situaci do budoucna.

2.3 Potřebnost a naléhavost stavby

Potřebnost a naléhavost stavby vyplývá z vývoje dopravních vztahů v České republice a především ze stávající dopravní infrastruktury v této lokalitě při využívání trasy, tedy plyne hlavně ze současně nevyhovujících parametrů stávající komunikace I/19. Tato studie řeší návaznost na již dokončenou modernizaci I/19 v úseku Žďár nad Sázavou – Nové Město na Moravě. Kromě homogenizace silnice (tedy šířkového uspořádání komunikace) je v úseku Nové Město na Moravě – Olešná, je kladen důraz na nalezení optimálního vedení trasy tak, aby nově navržený úsek přinesl zlepšení ve smyslu snížení podélných sklonů trasované silnice I. třídy a splnění směrového řešení dle aktuálních požadavků norem. Po splnění a zlepšení nutných podmínek, trasa přispěje ke zvýšení bezpečnosti provozu a zvýšení komfortu cestujícím a snížení problémů jízdy především u těžkých nákladních vozidel v zimním období.

3 Zájmové území

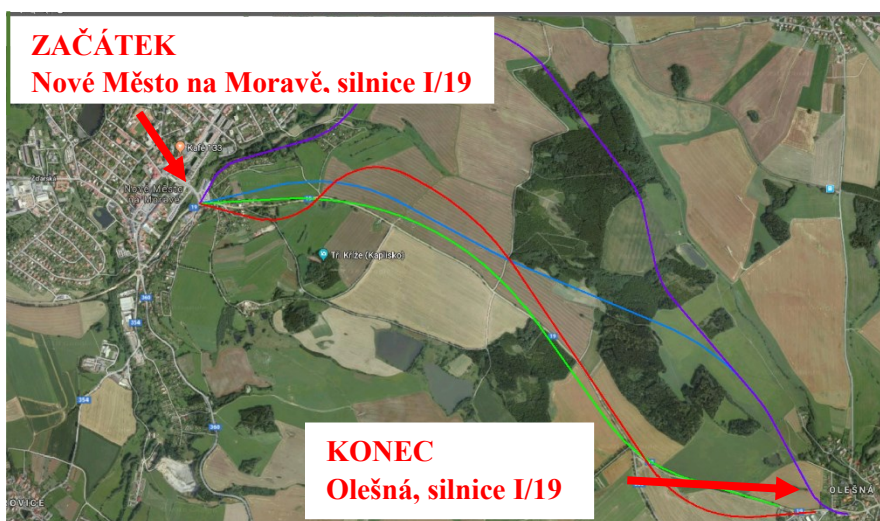
Komunikace I/19 je významná silnice I. třídy vedoucí ve směru ze západu na východ. Její délka dosahuje celkem 226,045 km [15] a prochází tak pěti kraji (Plzeňský, Středočeský, Jihočeský, kraj Vysočina a Jihomoravský kraj). Silnice začíná v obci Nezabavětice jihovýchodně od Plzně a pokračuje přes významná města, jako jsou Tábor, Pelhřimov, Havlíčkův Brod, Žďár nad Sázavou, Nové Město na Moravě, Bystřice nad Pernštejnem, Kunštát a končí v obci Sebranice, kde se kříží se silnicí I/43 a odkud dále pokračuje silnice II. třídy II/150.



Obrázek 1: Mapa širších vztahů zájmové lokality [15]

3.1 Začátek a konec stavby

Řešený úsek pro navrhovanou přeložku stávající komunikace I. třídy se nachází v km 179,000 komunikace I/19, na východním okraji města Nové Město na Moravě v místě křížení silnic I/19 a II/354, v kraji Vysočina a pokračuje jihovýchodně od tohoto města po přibližně 4 km vzdálenou obec Olešná. Všechny navržené varianty vycházejí přibližně z těchto bodů silnice, odkud je hledána vhodná trasa propojení těchto dvou sousedních obcí.

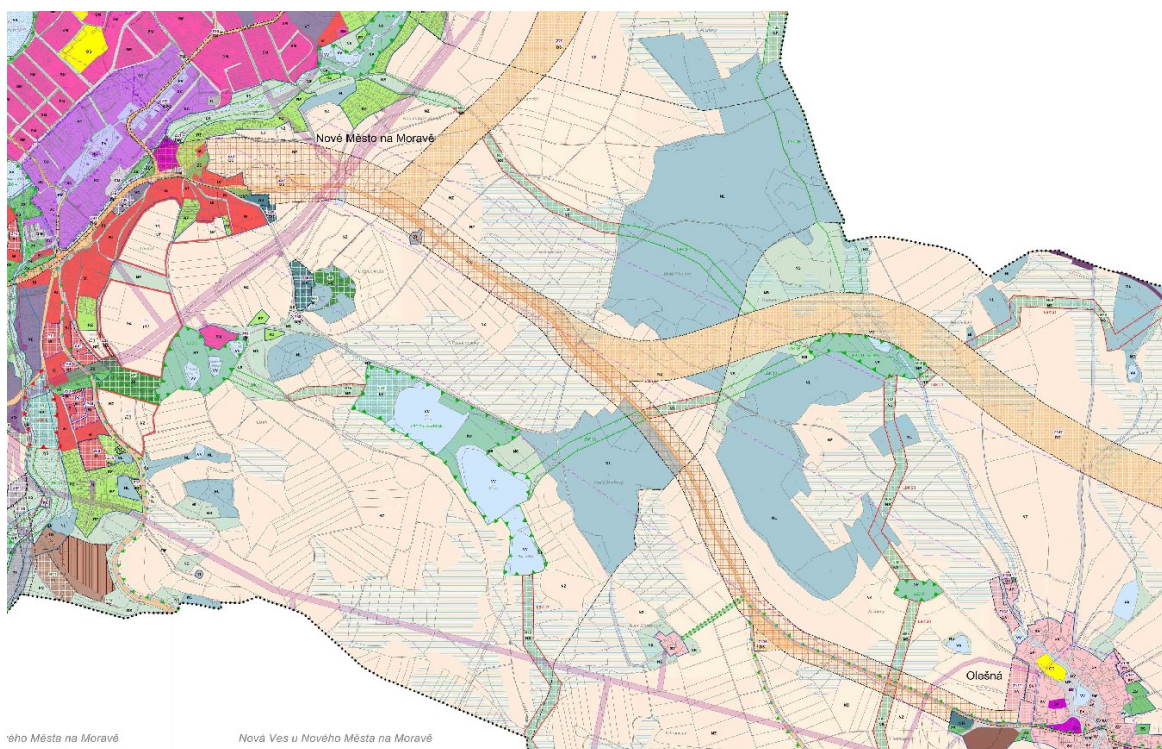


Obrázek 2: Mapa zobrazující napojení variant na stávající komunikaci [16]

3.2 Vymezení území pro návrh reálných variant

Zájmová lokalita se nachází směrem na východ od Nového Města na Moravě. Ze severu je omezena říčkou Bezděčkou a regionální železniční tratí č. 251 Žďár nad Sázavou – Tišnov. U jižní části potom stávající silnicí I. třídy I/19 a přírodními vodními nádržemi – třemi rybníky.

Varianty vyžadují zásah do katastrálního území města Nové Město na Moravě a obce Olešná. Jedna ze čtyř navržených variant respektuje územní plán, v němž je vymezený koridor dopravní infrastruktury pro homogenizaci a přeložku silnice I/19.



Obrázek 3: Mapa územního plánu obce, zájmové území [28]

3.3 Průchodné koridory

Zájmové území je zvlněné. Stanovený začátek zájmového území je křižovatka Masarykova v obci Nové Město na Moravě, kde se v její blízkosti nachází supermarket Billa a autobusové nádraží. Stávající silnice I/19 vede v souběhu s místním potokem Bezděčka.

Asi 700 m jihovýchodně od křižovatky Masarykova se nachází kopec Kaplicko s kulturní památkou Tři kříže.

Inženýrské sítě nejsou předmětem řešení této bakalářské práce.

3.4 Požadovaná nebo vhodná průchozí místa

Vhodná místa jsou omezena morfologií terénu a částečně stávající zástavbou. Pro splnění směrových poměrů je nejvhodnější řešení vedení trasy severně od počátku zájmového území (ulice Masarykova) a část úseku vést v souběhu se stávající železniční tratí.

4 Charakteristiky území z hlediska jejich vlivů na návrh variant tras

4.1 Citlivost území průchozích koridorů z hlediska ŽP

Trasy přeložky budou procházet z části zastavěným územím obcí, z větší části však zemědělskou plochou a plochou s přirozenou vegetací, popřípadě lesy. Dle územního plánu jsou v území stanoveny biokoridory lokálního významu.

Navržené varianty přeložky nebudou zásadně zasahovat do inundačního prostředí nedaleko vzdáleného vodního toku říčky Bezděčky.

Snížení sklonových poměrů a navázání plynulosti jízdy především v blízkosti intravilánu povede ke snížení vzniku zplodin (emisí) a hluku.

Zájmové území se nachází na území CHKO Žďárské vrchy. Varianty přeložky nebudou mít z hlediska životního prostředí větší negativní dopady.

4.2 Ložiska nerostů

Přibližně 1,5 km jižně od stanoveného začátku stavby (od křižovatky Masarykova v Novém Městě na Moravě) se nachází povrchový kamenný lom, kde je v současné době provozována hornická činnost. Stavba nezasáhne tuto lokalitu.

Pravděpodobnost možnosti použití odtěženého materiálu při budování komunikace a jeho opětovné použití pro budování násypů zemního tělesa není vyloučena.

4.3 Členitost terénu

Zájmové území se nachází v oblasti pohoří Českomoravské vrchoviny v nadmořské výšce průměrně 630 m n. m. Jedná se o výskově členité území, stávající vedení trasy dosahuje převýšení přes 81m. Mezi obcemi Nové Město na Moravě a Olešná je rozmezí nadmořských

výšek asi 583 - 662 m n. m. Nadmořské výška Nového Města na Moravě v okolí do 4 km se pohybuje od 590 m n. m. do 820 m n. m. [24], [29]

Asi 5km severovýchodně od města Nové Město na Moravě, v lesích pod Studnicemi, ve kterých se dlouhou dobu drží sníh a půda je nasycena vodou, pramení říčka Bezděčka.

Bezděčka svým tokem kříží silnici II/354. Mostní objekt na této komunikaci se nachází ve vzdálenosti asi 80m od stykové křižovatky se silnicí I/19.

V rámci stavebních úprav dojde k zásahu do stávajícího svahu mostního objektu.

4.4 Významná ochranná pásma a území

Vymezená zájmová lokalita se svou částí nachází na území CHKO Žďárské vrchy. V tomto území se však nenachází národní přírodní rezervace, přírodní rezervace ani památky, které by plánovaná přeložka I/19 mohla narušit.

Ochranná pásma inženýrských sítí a inženýrské sítě samotné, nejsou předmětem řešení této studie. Tato ochranná pásma bude nutno konkrétně stanovit příslušnými zákony v dalším stupni projektové dokumentace.

Ochranná pásma pozemních komunikací jsou stanovena zákonem č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích §30.

Dle zákona je stanoveno ochranné pásmo pro silnice I. třídy a místní komunikace I. třídy ve vzdálenosti 50 m a v případě silnic II. třídy, silnic III. třídy a místních komunikací II. třídy je ochranné pásmo 15 m od osy vozovky nebo osy přilehlého jízdního pásu. Místní komunikace III. třídy, místní komunikace IV. třídy a účelové komunikace silniční ochranné pásmo nemají. [25]

Dle zákona č. 266/94 Sb. - Zákon o dráhách v platném znění je stanoveno ochranné pásmo u dráhy státní a regionální 60 m od osy krajní koleje, nejméně však ve vzdálenosti 30 m od hranic obvodu dráhy (u dráhy s rychlostí nad 160 km/hod 100 m). U vlečky pak 30 m od osy krajní koleje. [25]

4.5 Geotechnické údaje

Zkoumaná oblast leží na území Českého masívu. Z geomorfologického hlediska spadá území do oblasti Českomoravské vrchoviny (Žďárské vrchy). V této oblasti se především v nadloží vyskytují metamorfní horniny s pestrými sériemi moldanubika (horniny migmatit, ortoruly, místy pararuly). Asi 700m jižně od obce Nové Město na Moravě se nachází velké

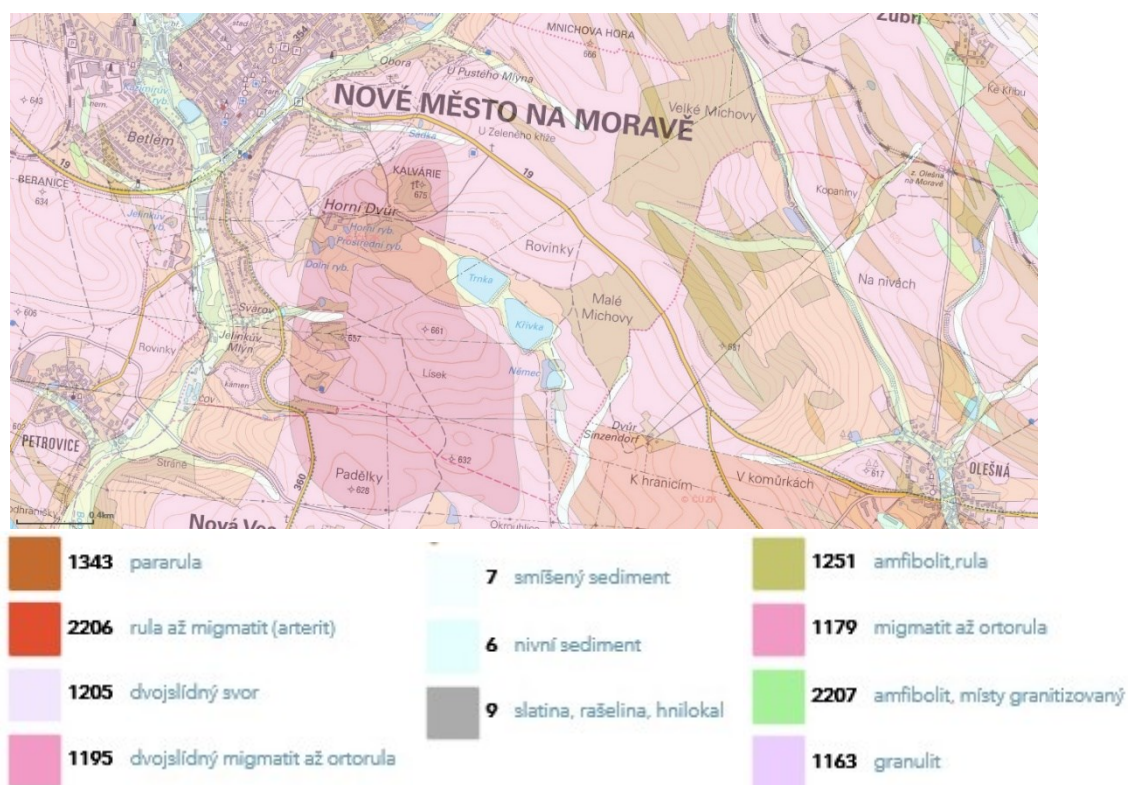
plochy s magmatity v moldanubiku, konkrétně pak granitové ruly, biotický amfibol a syenit křemičitý.

V nejsvrchnější části, kvartéru, můžeme nalézt pokryvné útvary z hlín, písků a šterku. V denudačních oblastech říček Bezděčky a Olešná jsou deluviální písčito - hlinité, hlinito - kamenité až kamenito - hlinité sedimenty a fluvialní hlinité písky až písčité šterky.

Z výše zmíněného vyplývá, že by daná lokalita neměla být náchylná na sesuvy, čemuž naznačuje i mapa svahových nestabilit, v níž nejsou zaznamenány žádné negativní jevy.

V zájmovém území bylo dříve provedeno několik málo vrtů, avšak z jejich rozmístění nelze vyčíst potřebné informace geotechnických údajů dané lokality. [24] Tyto vrty se nacházejí pouze na okraji obce Nové Město na Moravě.

V současné době nebyl proveden žádný geotechnický průzkum, a proto není předmětem této studie. V dalších stupních projektové dokumentace stavby se doporučuje provést inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum pro detailnější informace o typu podloží.



Obrázek 4: Geografická mapa zájmového území [24]

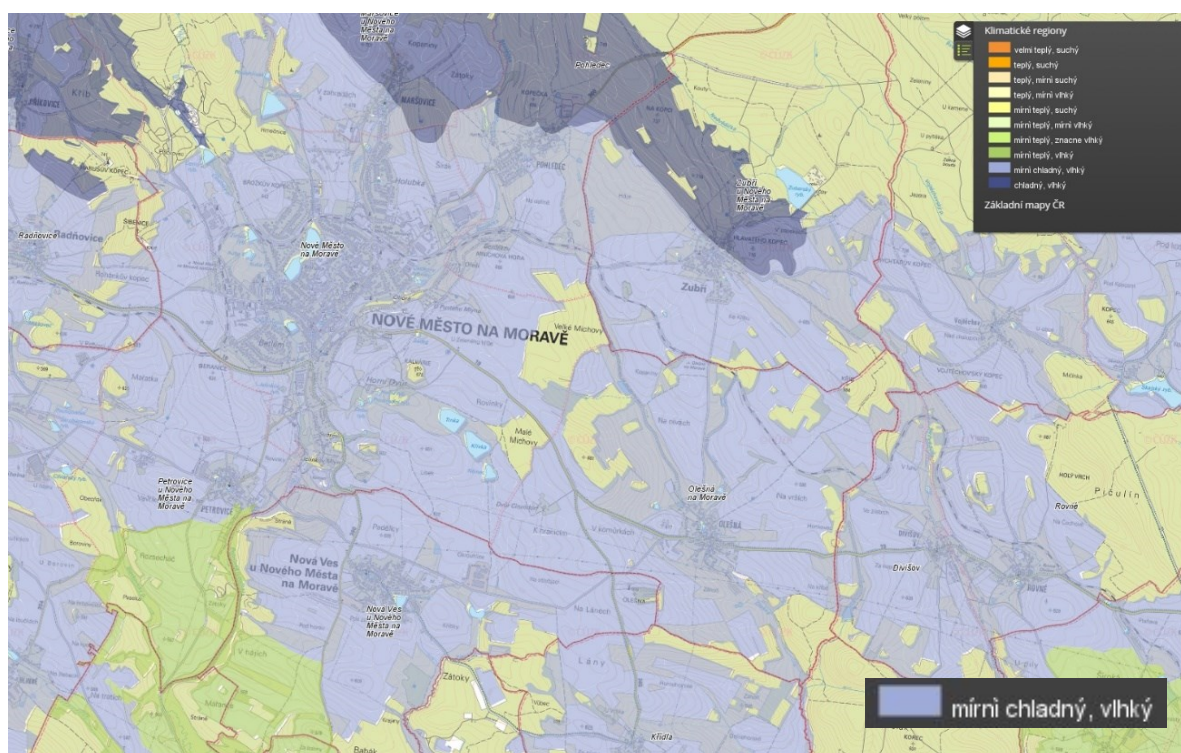
4.6 Klimatické poměry

Podle klimatického členění České republiky do klimatických regionů pomocí čísla BPEJ – bonitonované půdně ekologické jednotky, spadá zájmové území Nové Město na Moravě – Olešná, do mírně chladné, vlhké oblasti MCH (číslo 8), podoblasti CH7.

Tento klimatický region je charakterizován (Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 327/1998 Sb., příloha 1) průměrnou roční teplotou 5 – 6 °C a průměrným ročním úhrnem srážek 700 – 800 mm, pravděpodobnost suchých vegetačních období je 0 – 5 %. Vlhková jistota je > 10. [20], [21], [22]

Dle Quitta charakterizovat klimatickou podoblast CH7 následovně: velmi krátké až krátké léto, mírně chladné a vlhké. Zima je dlouhá, mírná, mírně vlhká s dlouhým trváním sněhové pokrývky. [20]

Průměrná roční teplota vzduchu je 7 °C, roční průměrný úhrn srážek je 730 – 799 mm. Celkové proudění vzduchu převládá severozápadním směrem větru. [23]



Obrázek 5: Klimatická mapa oblastí zájmového území [22]

4.7 Požadavky na obslužné dopravní zařízení

V úseku vedení stávající komunikace nejsou zřízena žádná obslužná dopravní zařízení a vzhledem k aktuálním podmínkám, na řešeném úseku není zapotřebí navržení obslužných dopravních zařízení.

5 Výchozí údaje pro návrh variant

5.1 Kategorie, třída, návrhová kategorie funkční skupiny, typ příčného uspořádání PK

5.1.1 Dopravně inženýrské údaje

Pro posouzení aktuálního stavu šířkového uspořádání stávající komunikace I/19 byl proveden průzkum stávajícího šířkového uspořádání komunikace zájmové lokality v in-situ. Následně byla na základě intenzit dopravy, v zájmovém území podle mapy celostátního sčítání dopravy z roku 2016 [17], řešena prognóza dopravních intenzit.

Podle mapy sčítání dopravy ŘSD z roku 2016 [17] byly v obci Nové Město na Moravě zjištěny následující průměrné denní intenzity dopravy všech vozidel:

1. křižovatka (okružní) v obci NMnM (ze směru Žďáru nad Sázavou):

- úsek I/19 do/ze směru Žďár nad Sáz. (extravilán <-> křižovatka 1): 7 494 voz/24h

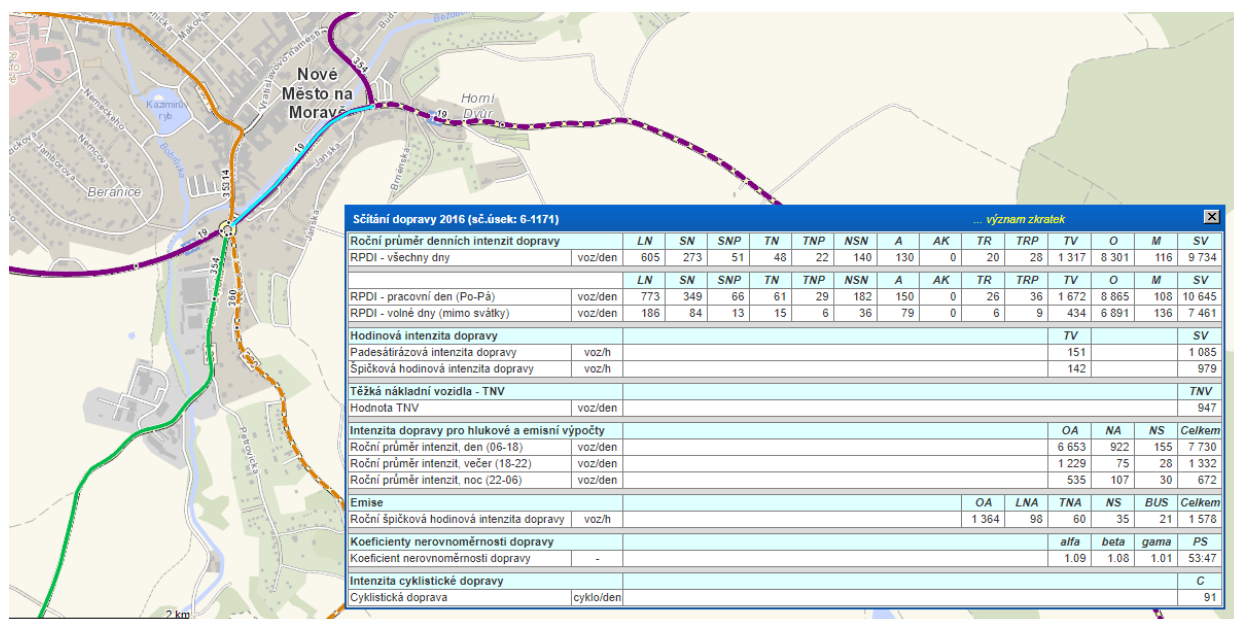
- úsek I/19 úsek mezi okružní a stykovou křižovatkou: 9 734 voz/24h

2. křižovatka (styková) v obci NMnM (I/19 a II/345):

- úsek I/19 do/ze směru Žďár nad Sázavou <-> křižovatka 2: 9 734 voz/24h

- úsek I/19 do/ze směru Olešná <-> křižovatka 2: 5 694 voz/24h

- úsek II/354 do/ze směru Maršovice <-> křižovatka 2: 9 328 voz/24h



Obrázek 6: Mapa zobrazující sčítací úsek v obci Nové Město na Moravě [17]

Z průzkumu dopravních intenzit vyplývá, že se v daném území jedná o nerovnoměrné rozmístění dopravních toků a stávající styková křižovatka nevyhovuje aktuálním požadavkům a hrozí tak tvorba front na vedlejší silnici III/354. Z tohoto důvodu bude proveden hrubý návrh změny této křižovatky za účelem zkvalitnění podmínek cestujícím.

5.1.2 Stanovení prognózy intenzit dopravy

Prognóza byla provedena na sčítacím úseku 6-1176 (úsek Olešná – Nové Město na Moravě).

Podle TP 225, II. vydání [11], by měly být stanoveny intenzity vozidel s výhledem na 20 let dopředu.

Nově budované vozovky se navrhuji na dobu 25let od roku zpracování projektové dokumentace (dle TP 107 - [10]), z tohoto důvodu byl návrh proveden pro výhledový rok 2043.

Jako výchozí rok pro výpočet intenzit byl uvažován rok 2016, kdy bylo provedeno celostátní sčítání dopravy ŘSD [17]. Ve výpočtu se uvažovalo sčítání počtu vozidel/den, tedy za 24h.

Výpočet byl proveden tzv. metodou jednotného součinitele růstu. Tato metoda je používána pouze jako hrubý odhad, protože uvažuje se stejným nárůstem intenzit dopravy na komunikacích, avšak nezohledňuje např. změny v počtech obyvatel v závislosti na lokalitě.

Pro samotný výpočet bylo použito následujících vztahů [11]:

$$k_{pi} = k_{vi}/k_{oi}$$

k_{pi} ... koeficient prognózy intenzit dopravy pro danou skupinu vozidel [-]

k_{vi} ... koeficient prognózy intenzit dopravy pro výhledový rok dané skupiny vozidel [-]

k_{oi} ... koeficient prognózy intenzit dopravy pro výchozí rok dané skupiny vozidel [-]

$$I_{vi} = I_{oi} \cdot k_{pi}$$

I_{vi} ... výhledová intenzita (prognóza) dopravy pro danou skupinu vozidel [voz/den]

I_{oi} ... výchozí intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel [voz/den]

Výpočtem byla stanovena výhledová intenzita pro rok 2043 s 8 534 voz/den, což je o 49 % více než v roce 2016. Výpočet intenzit je znázorněn níže v tabulce č.1.

Místo (úsek):	Nové Město na Mor. - Olešná	Posuzovaný profil:	Přeložka silnice I/19		
Číslo komunikace:	I/19	Typ komunikace:	Silnice I. třídy		
1	Výchozí rok:	2016			
2	Výhledový rok:	2043			
			Skupina vozidel		
			LV	TV	SV
3	Výchozí intenzita dopravy:	I_o [voz/den]	5 086	608	5 694
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	k_o [-]	1,13	1,03	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	k_v [-]	1,74	1,19	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy	$k_p = k_v/k_o$ [-]	1,54	1,16	-
7	Výhledová intenzita dopravy	$I_v = I_o * k_p$ [voz/den]	7 832	702	8 534

Tabulka 1: Výhledové intenzity dopravy pro sčítací úsek 6-1176 dle TP 225, II. vydání [11]

5.1.3 Nehodovost

Dle tématické mapy nehod [18] se na zájmovém úseku silnice I/19 stalo od roku 2007 celkem 51 dopravních nehod. Reálný počet nehod je však určitě větší, protože se od roku 2009 hlásí policii ČR, která eviduje dopravní nehody do zmíněné mapy, pouze ty nehody s hmotnou škodou přesahující částku 100 000 Kč.

Nejčastějším typem srážky je srážka s jedoucím nekojlovým vozidlem a srážka s lesní zvěří. Ojedinele pak srážka s chodci nebo pevnou překážkou (kdy při této srážce roku 2007 došlo k úniku pohonných hmot, oleje a chladícího média).

Na území rozhraní obcí a extravilánu, došlo také k několika haváriím způsobeným smykem v zimním období. Především v těchto úsecích stávající silnice I/19 nevyhovuje sklonovým požadavkům aktuálních norem.

Křižovatka Masarykova silnic I/19 a II/345 se z hlediska nehodovosti nejeví jako problémové místo. Za zmíněný časový úsek došlo ke čtyřem hlášeným dopravním nehodám.



Obrázek 7: Mapa zobrazující dopravní nehody v zájmovém území I/19 od roku 2007 [18]

5.1.4 Návrh kategorie pozemní komunikace

Návrhová kategorie hlavní komunikace I/19 v úseku Žďár nad Sázavou – Nové Město na Moravě je nově homogenizována a odpovídá kategorii S 9,5/70. Silnice je dvoupruhová, směrově nerozdělená, s šířkou jízdního pruhu $a = 3,50\text{m}$.

Stávající komunikace je zrekonstruovaná až po úsek okružní křižovatky ve městě Nové Město na Moravě. Předmětem návrhu je volena, jako začátek úseku, křižovatka na ulici Masarykova (styková křižovatka silnic I/19 a II/345). Stávající povrch vozovky ze směru od Žďáru nad Sázavou po tuto křižovatku nevyhazuje žádná velká opotřebení.

Stávající návrhová kategorie šířkového uspořádání pozemní komunikace řešeného úseku je stanovena dle měření jako S 7,5. Návrhová rychlost nebyla zjištěna.

Podle zjištěné denní intenzity dopravy v tomto úseku a následné provedené prognózy na výhledový rok 2043, byla stanovena intenzita všech vozidel na 8 534 voz/den. Dále podle ČSN 73 6101 změna Z2, tabulky 5 [3], byla navržena silnice I. třídy uspořádání S9,5, která splňuje předpoklad intenzit a zároveň dodržuje podmínky homogenizace ŘSD [19].

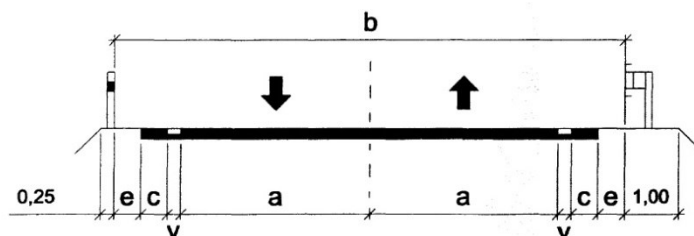
- Návrhová rychlost úseku byla určena následujícím postupem:

Dle výškopisného mapového podkladu zájmového území [29], byl podle tabulky 15 [3], stanoven druh území jako „území horské“ se klonem do 8,5% a následně z tabulky 9 [3] návrhová rychlost 60km/h.

Přeložka silnice I/19 v úseku Nové Město na Moravě-Olešná je tedy navržena v kategorii S 9,5/60 s návrhovou rychlostí 60km/h a směrodatnou rychlostí 70km/h [2].

Dvoupruhová silnice má následující rozměry:

- Šířka jízdního pruhu: $a = 3,50$ m
- Šířka vodícího proužku: $v = 0,25$ m
- Šířka zpevněné krajnice: $c = 0,50$ m
- Šířka nezpevněné krajnice: $e = 0,50$ m



Obrázek 8: Příčné uspořádání směrově nerozdělené komunikace [1]

Dle navržené kategorie silnice musí trasy splňovat další normové parametry [1], [2], [3]:

- Minimální tabelární poloměr směrového oblouku bez klopení vozovky: $R_{\min} = 950$ m
- Min. vypočtený poloměr bez klopení vozovky pro ($v_n = 60$ k/h, příloha D): $R_o = 810$ m
- Min. poloměr směrového oblouku při dostředném sklonu vozovky (4,0%): $R_{\min} = 450$ m
- Min. doporučený poloměr vypuklého výškového oblouku pro zastavení: $R_v = 2\,000$ m
- Min. doporučený poloměr vypuklého výškového oblouku pro předjíždění: $R_v = 20\,000$ m
- Minimální doporučený poloměr vydatého výškového oblouku: $R_u = 1\,500$ m
- Minimální dovolený poloměr vydatého výškového oblouku: $R_u = 1\,000$ m
- Maximální podélný sklon: $s = 8,00\%$
- Maximální výsledný sklon: $m = 8,50\%$

Doporučené délky přechodnic jsou stanoveny dle tabulky 14. Minimální délka přechodnice při klopení vozovky kolem osy jízdního pásu je pak hodnota návrhové rychlosti, tedy 60 m. [1]

V intravilánu města Nové Město na Moravě tato komunikace by měla splňovat normové požadavky dle ČSN 73 6110 [7] - parametry místní směrově nerozdělené komunikace funkční skupiny B – sběrná komunikace (například MS2 11,5/8,5/50) I. třídy na průtahu obcí.

- Prostor místní komunikace: $PMK = 11,50 \text{ m}$
- Dopravní prostor místní komunikace: $b = 8,50 \text{ m}$
- Návrhová rychlost: $v_n = 50 \text{ km/h}$
- Šířka jízdního pruhu: $a = 3,50 \text{ m}$
- Šířka vodícího proužku: $v = 0,25 \text{ m}$
- Bezpečnostní odstup: $b_o = 0,50 \text{ m}$ (od pevné překážky 0,25 m)
- Pruh pro chodce: $a_{ch} = 2 \cdot 0,75 \text{ m}$ (tedy šířka 1 chodníku je 1,50 m)
- Nejmenší vzdálenost křižovatek: 150 m
- Rozšíření jízdního pruhu v závislosti na poloměrech směrových oblouků: dle tab. č. 5 [7]

5.2 Návrh konstrukce vozovky

Na základě výsledků dopravního průzkumu byla předběžně navržena konstrukce vozovky s výhledovými předpoklady dopravního zatížení na 25 let (průměrná denní intenzita těžkých nákladních vozidel v návrhovém období 25let byla stanovena na $TNV_k = 702 \text{ voz/24 h}$). [11]

Skladba byla jednotně navržena v celém úseku přeložky, včetně křižovatek.

Následující návrh konstrukce vozovky byl proveden podle technických podmínek TP 170 upravený dotisk a TP 107 dodatek č. 1 [9], [10]:

Z TP 170 [9], tabulky 1 – dle typu komunikace (silnice I. třídy), byla vybrána jako návrhová úroveň porušení vozovky úroveň D0, vozovka byla navržena jako netuhá. Při návrhu byl brán v potaz index mrazu (tab. 5) pro kraj Vysočina. Z tabulky 2, byla na základě předchozího určení úrovně porušení vozovky (D0) a očekávané průměrné denní intenzitě TNV do 25let od zpracování projektové dokumentace ($TNV_k = 702 \text{ voz/24 h}$), stanovena třída dopravního zatížení jako typ III ($TNV_k = 501 - 1500 \text{ TNV/24h}$). Typ podloží dle tabulky A.3, byl zvolen jako nejhorší možný (P III – podloží nebezpečně namrzavé), protože doposud nebyl proveden inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum dané lokality a je třeba

v návrhu uvažovat nejhorší možné podmínky. V další etapě bude nutno provést průzkum podloží a na základě průzkumu, případně upravit skladbu vozovky.

Podle TP 170 [10], z katalogových listů netuhých asfaltových vozovek „D0-N“ byla předběžně navržena konstrukce vozovky jako netuhá, označení **D0 – N – 1 – III – PIII**:

- Asfaltový koberec mastexový	SMA 11+	tl. 40 mm	ČSN EN 13108-2
- Asfaltový beton pro ložní vrstvu	ACL 16+	tl. 60 mm	ČSN EN 13108-1
- Asfaltový beton pro podkladní vrstvu	ACP 16+	tl. 60 mm	ČSN EN 13108-1
- Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK	tl. 200 mm (150 MPa)	ČSN EN 13242
- Nestmelená směs z drceného kameniva	ŠDA	tl. 250 mm (90 MPa)	ČSN EN 73 6126














































CELKEM

tl. min. 610 mm

Minimální modul přetvárnosti na pláni je uvažován 45 MPa

D0-N

TDZ	S			I			II			III		
TNV ₁ (TNV/24h)	10000			5000			2400			1200		
TNV _k (TNV/24h)	23500			7500			3500			1500		
TNV _{cd} (mil. TNV)	85			28			14.5			6.2		
N _{cd} (mil. 10t náprav)	60			20			10			3.7		

D0-N-1		Podloží	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII
SMA, ACL, ACP, MZK, ŠD	100		 40  80 SMA 11S ACL 22S			 40  80 SMA 11S ACL 22S			 40  70 SMA 11S ACL 16S			 40  60 SMA 11+ ACL 16+		
	200		 150 ⁷⁾ ACP 22S			 110 ⁸⁾ ACP ⁹⁾			 90 ACP 22S			 60 ACP 16+		
	300								 150 MZK			 150 MZK		
	400		 250 MZK	 200	 200	 250 MZK	 200	 200	 250 MZK	 200	 200	 250 MZK	 200	 200
	500	 90▼				 90▼			 90▼			 90▼		
	600		 150 ŠD _A			 150 ŠD _A	 250		 150 ŠD _A	 250		 150 ŠD _A	 250	
	700	 60▼				 60▼			 60▼			 60▼		
		 45▼			 45▼			 45▼			 45▼			
	Ha		270	270	270		230	230	230		200	200	200	
	Hv		520	620	720		480	580	680		450	550	650	

Obrázek 9: Navržená konstrukce vozovky [1]

Tato skladba vozovky je navržena stejná v celém úseku trasy včetně křižovatek. Navržená skladba vyhovuje předpokládanému dopravnímu zatížení.

5.3 Související dotčené pozemní komunikace a dráhy

Mezi dotčené PK se řadí komunikace I/19 od cca km 179 [15] ve směru staničení, na níž se nově navržené varianty přeložky budou napojovat. Další dotčenou pozemní komunikací je silnice II. třídy II/354 ve městě Nové Město na Moravě, která je napojena na stávající I/19 přibližně v km 179 této silnice I. třídy.

Stávající železniční trať vedoucí severovýchodně od města Nové Město na Moravě nebude navrženými variantami nikterak dotčena.

5.4 Mosty a tunely

V blízkosti zájmového území, v intravilánu města Nové Město na Moravě, se nachází na silnici II/354 (km 36,515) ve vzdálenosti asi 80m od stykové křižovatky se silnicí I/19 mostní objekt evidenčního čísla 354-016, který převádí komunikaci II. třídy přes místní potok Bezděčku. [15] V blízkém ani širším okolí není evidován žádný tunel.

5.5 Technická infrastruktura

V zájmovém území se nachází vedení inženýrských sítí, ale nejsou předmětem řešení této bakalářské práce. Jejich řešení bude obsahem dalšího stupně projektové dokumentace.

6 Základní údaje navržených variant

Byly navrženy 4 varianty propojení sousedních obcí, označením variant A, B, C, D. Všechny varianty byly navrženy s využitím aktuálních norem, přičemž byl kladen důraz na snížení sklonových poměrů nově navržené trasy oproti trase stávající a současně minimalizaci výškové odchylky nivelety od stávajícího terénu. Veškeré varianty začínají v úseku stávající stykové křižovatky silnic I/19 a II/354 na území obce Nové Město na Moravě.

Výškové řešení nejvhodnější varianty bude v místě napojení na navrženou okružní křižovatku na začátku úseku trasy vhodně upraveno s ohledem na napojení ostatních paprsků komunikací na okružní křižovatku.

Všechny navržené trasy svým směrovým vedením křižují biokoridory lokálního významu.

Všechny navržené varianty jsou značně členitého průběhu výškového vedení.

V zájmovém územím v blízkosti obce Nové Město na Moravě se nachází nadzemní elektrické vedení VN 22 kV. Všechny varianty svým trasami křižují toto vedení a v dalším stupni projektové dokumentace bude s největší pravděpodobností nutné jejich přeložení.

Varianta A nejvíce kopíruje svým výškovým řešením stávající terén. Trasa je až třetí nejkratší variantou z celkových čtyř navržených variant. Svým směrovým vedením se odkloňuje od vedení stávající komunikace. Trasa je navržena ze 4 směrových oblouků o poloměrech v rozsahu 320 m – 1 400 m. Maximální podélný sklon nivelety této komunikace je 7,50 % (v úseku klesání komunikace směrem k obci Olešná). Maximální rozdíl nivelet pro zřízení násypů nepřesahuje výšky 3 m, u zářezů je maximální rozdíl nivelet navržen do maximálně 4 m rozdílu výšek nivelet. Celková délka navržené trasy hlavní komunikace je 4,256 27 km.

Varianta B je druhou nejkratší navrženou variantou z celkových čtyř variant. Trasa je navržena ze čtyř směrových oblouků o poloměrech 200 m – 1 300 m. Maximální podélný sklon nivelety je 7,35 % (v úseku lokality Nového Města na Moravě). Tato varianta vyžaduje poměrně náročných úprav terénu, kvůli nutnosti vybudování vysokých zářezů v terénu, pro optimalizaci sklonových poměrů trasy. Na základě rozdílu nivelet dosahuje zářez výšky až 8,23 m. Nutnost zřízení náspů nepřesahuje výškového rozdílu nivelet 4 m. Celková délka navržené trasy hlavní komunikace je 4,129 82 km.

Varianta C byla navržena s ohledem na územní plán Nového Města na Moravě. Jako jediná respektuje koridor dopravní infrastruktury, vymezený v územním plánu obce, pro plánovanou optimalizaci této silnice I/19. Ostatní varianty A, C a D územní plán svým směrovým vedením nerespektují. Svou délkou je nejkratší variantou ze všech čtyř navržených variant. Tato varianta má v porovnání s ostatními variantami nejmenší množství změn směrových poměrů v rámci celého úseku trasy, avšak je vedena v dlouhých úsecích ve vysokých zářezech výšky kolem 7,50 m. Varianta svým směrovým vedením částečně kopíruje vedení stávající komunikace. Směrové řešení se skládá ze dvou směrových oblouků o poloměrech 1 500 m a 950 m. Maximální podélný sklon této varianty trasy je ve stoupání od Nového Města na Moravě 7,15 %. V tomto úseku stoupání dosahuje maximální rozdíl nivelet terénu výšky 7,71 m (nutno zřízení zářezu). Maximální rozdíl nivelet násypů nepřesahuje 3,5 m. Celková délka navržené trasy hlavní komunikace je 3,721 61 km.

Varianta D je navržena s důrazem na dosažení co možná nejmenších sklonových poměrů vedení trasy. Tato varianta se jeví jako nejdelší ze všech čtyř variant. Svým směrovým vedením se velmi odkloňuje od stávající trasy silnice I/19. Trasa co možná nejvíce kopíruje vrstevnice a svým vedením se přibližuje k železniční trati regionálního významu. Trasa se skládá ze sedmi směrových oblouků o menších poloměrech

v rozsahu 180 m – 560 m. Maximální podélný sklon nivelety této komunikace je 6,00 %. Trasa je jako jediná varianta vedena od začátku staničení na území města Nové Město na Moravě v příznivém sklonu 1,00%. Terén této varianty je členitý, rozdíl nivelet pro zřízení násypů nepřesahuje výšky 5,75 m, u zářezů je maximální rozdíl nivelet navržen do 6,10 m rozdílu výšek nivelet. Dle prvotních předpokladů lze odhadnout bilanci zemních prací jako vyrovnanou. Celková délka navržené trasy hlavní komunikace je 5,236 83 km.

6.1 Varianta A

6.1.1 Směrové vedení trasy

Trasa začíná v úseku stávající stykové křižovatky silnic I/19 a II/354 na území obce Nové Město na Moravě v km 0,000 00, odkud směrem na jihovýchod takřka kopíruje směrové vedení stávající komunikace, na území intravilánu obce, s přímým úsekem v délce 257,84 m. Následuje levostranný oblouk o poloměru $R = 320$ m se symetrickými přechodnicemi tvaru klotoidy a délky $L = 100$ m. Následuje přímý úsek až po staničení km 726,56, na který navazuje za pomoci dalších klotoidických přechodnic délek $L = 100$ m pravotočivý oblouk o poloměru $R = 340$ m. Stejným směrem na délce přímé 3,30 m navazuje dále na tento inflexní bod tentokrát pravotočivý oblouk ($R = 1\,400$ m) pomocí dvou symetrických přechodnic o délkách $L = 100$ m. Úsek pokračuje přímým směrovým vedením o délce 1 204,97 m a od km 3 238, 71 trasa přechází pomocí symetrických přechodnic délek $L = 100$ m do levotočivého směrového oblouku o poloměru $R = 600$ m. Komunikace se dále přes směrové přímé vedení o délce 281,12 m napojuje přes tečnu na stávající komunikaci.

6.1.2 Výškové vedení trasy

Navržená niveleta komunikace ve staničení km 0,000 00 v nadmořské výšce 591,18 m stoupá ve sklonu 4,85 %. Od staničení km 0,132 32 začíná vydutý oblouk tvaru paraboly 2. stupně a poloměru $R = 7\,000$ m. Trasa pokračuje stoupáním se sklonem 6,90 % v délce 315,40 m. Ve staničení 0,590 47 byl navržen vypuklý oblouk o poloměru $R = 8\,000$ m, dále niveleta pokračuje stoupajícím úsekem délky 514,08 m ve sklonu 1,05 %. Ve staničení km 1,572 53 byl navržen vrcholový oblouk poloměru $R = 15\,000$ m, následuje přímý úsek délky 88,68 m, kdy v tomto úseku niveleta klesá a dále se na ni napojuje údolnicový oblouk poloměru $R = 9\,000$ m. Od staničení km 2, 156 32 niveleta navržené komunikace stoupá se sklonem 2,15 % v délce 469,62 m, kde se pomocí vypuklého výškového oblouku poloměru

R = 7 000 m niveleta láme a mění tak sklon ze stoupajícího na klesající až do konce navržené trasy. Tedy od staničení 3,084 42 niveleta komunikace klesá se sklonem 4,40 % v délce úseku 223,04 m, navazuje směna sklonu nivelety za prostřednictvím vydatého oblouku poloměru R = 6 000 m (sklon klesajícího spádu nivelety je 2,20 %). Ve staničení km 3,547 37 je navržen vypuklý oblouk o poloměru R = 5 000 m. Od staničení km 3,812 62 trasa klesá se sklonem 7,5% v délce úseku 234,28 m. Následuje údolnicový oblouk o poloměru R = 7 000 m. Niveleta klesá v délce 112,37 m se sklonem 6,15%, kde ve staničení km 4,256 27 navržená varianta A končí.

6.1.3 Soulad s územním plánem

Trasa svým vedením nerespektuje územní plán města a zároveň ve dvou místech křížuje biokoridory lokálního významu. První křížení nastává v km 2,359 27, kdy komunikace křížuje biokoridor LBK 18 (N19) o šířce 40 m. Druhé křížení biokoridoru LBK 25 (N20) šířky 40 m je dle územního plánu v km 3,750 60.

6.1.4 Úpravy a demolice

V této variantě bude nutná demolice dvou rodinných domů. Proběhne demolice části stávajících odstavných ploch patřících k obchodu Billa. Navržená trasa svým směrovým vedením prochází lesy, bude nutný zábor lesů o celkové rozloze 7 430 m². Varianta uvažuje s rekultivací stávající komunikace.

6.1.5 Mosty, tunely, galerie, opěrné zdi

V této variantě trasy A nejsou navrženy tunely, mosty, galerie ani opěrné zdi. Součástí odvodnění trasy je jeden trubní propustek nacházející se ve staničení km 3,450 00. V případě označení této trasy jako nejvhodnější varianty, bude odvodnění trasy podrobněji rozpracováno.

6.2 Varianta B

6.2.1 Směrové vedení trasy

Trasa začíná v úseku stávající stykové křižovatky silnic I/19 a II/354 na území obce Nové Město na Moravě v km 0,000 00, odkud se přímým úsekem délky 375,62 m vydává

směrem na východ. Následuje pravotočivý oblouk o poloměru $R = 900$ m složený ze dvou symetrických klotoidických přechodnic délek $L = 120$ m. Úsek pokračuje přímým směrovým vedením o délce 487,03 m a od staničení km 1,632 34 trasa přechází pomocí symetrických přechodnic délek $L = 100$ m do levotočivého směrového oblouku o poloměru $R = 1\,300$ m. V km 1,853 93 je trasa vedena v přímé směrem na jihovýchod v délce 790,96 m. Komunikace dále pomocí pravotočivého oblouku o poloměru $R = 1\,200$ m a symetrických přechodnic varu klotoid a délek $L = 60$ m stáčí na jihovýchod k obci Olešná, ve staničení km 3,513 20 přechází v přímý úsek o délce 357,94 m. Směrové vedení je dále změněno levotočivým obloukem se symetrickými přechodnicemi délek $L = 60$ m, poloměr oblouku $R = 200$ m. Tento oblouk se již nachází na území intravilánu obce Olešná. Trasa končí přímým úsekem délky 7,58 m ve staničení km 4,129 82.

6.2.2 Výškové vedení trasy

Navržená niveleta komunikace ve staničení km 0,000 00 v nadmořské výšce 591,18 m stoupá ve sklonu 7,35 %. Od staničení km 0,577 16 začíná vypuklý oblouk tvaru paraboly 2. stupně o poloměru $R = 8\,000$ m. Trasa pokračuje klesáním ve sklonu 0,70 % v délce úseku 336,51 m. Ve staničení km 1,557 50 byl navržen vypuklý oblouk tvaru paraboly 2. stupně o poloměru $R = 25\,000$ m, niveleta pokračuje klesajícím úsekem délky 629,01 m ve sklonu 2,00 %. Od staničení km 2,511 38 byl navržen vrcholový oblouk poloměru $R = 8\,000$ m, následuje přímý úsek délky 58,17 m, kdy v tomto úseku niveleta klesá ve sklonu 5,30 % a dále se na ni napojuje údolnicový oblouk poloměru $R = 6\,000$ m. Od staničení km 3,088 27 niveleta navržené komunikace dále klesá se sklonem 1,05 % a délkou přímé 91,11 m, kde se pomocí vypuklého výškového oblouku poloměru $R = 5\,000$ m niveleta láme a mění tak sklon klesajícího úseku na 5,30 %. Ve staničení km 3,391 75 tak pokračuje přímým úsekem délky 104,40 m a následuje vydatý výškový oblouk o poloměru $R = 2\,800$ m. Tento oblouk mění orientaci sklonu nivelety na stoupající úsek délky 86,37 m se sklonem nivelety 2,00 %. Ve staničení km 3,908 61 je navržen protisměrný vrcholový oblouk o poloměru $R = 3\,200$ m, který dále mění sklon nivelety na klesání se sklonem 5,60 %. Délka tohoto klesajícího úseku má do konce úseku trasy délku 99,69 m, kde ve staničení km 4,129 82 navržená varianta B končí.

6.2.3 Soulad s územním plánem

Trasa svým směrovým vedením nerespektuje územní plán města a zároveň ve dvou místech křížuje biokoridory lokálního významu. První křížení nastává v km 2,320 90, kdy

komunikace křížuje biokoridor LBK 18 (N 19) o šířce 40 m. Druhé křížení biokoridoru LBK 20 (N84) šířky 40 m je dle územního plánu v km 2,971 50.

6.2.4 Úpravy a demolice

Proběhne demolice části stávajících odstavných ploch patřících k obchodu Billa. Navržená trasa svým směrovým vedením prochází lesy, bude nutný zábor lesů o celkové rozloze do 28 470 m². Varianta uvažuje s ponecháním stávající komunikace a změnou kategorie této pozemní komunikace.

6.2.5 Mosty, tunely, galerie, opěrné zdi

V této variantě trasy B nejsou navrženy tunely, mosty, galerie ani opěrné zdi. Součástí odvodnění trasy jsou dva trubní propustky nacházející se ve staničení km 3,375 00 a dále v km 3,675 00. V případě označení této trasy jako nejvhodnější varianty, bude odvodnění trasy podrobněji rozpracováno.

6.3 Varianta C

6.3.1 Směrové vedení trasy

Trasa začíná v úseku stávající stykové křižovatky silnic I/19 a II/354 na území obce Nové Město na Moravě v km 0,000 00, odkud se přímým úsekem délky 445,55 m vydává směrem na východ. Následuje pravotočivý oblouk o poloměru $R = 1\,500$ m složený ze dvou symetrických klotoidických přechodnic délek $L = 120$ m. Úsek pokračuje přímým směrovým vedením o délce úseku 574,37 m a od staničení km 2,612 41 trasa přechází skrz symetrické přechodnice tvaru klotoidy (délky přechodnice $L = 130$ m) do protisměrného levotočivého směrového oblouku o poloměru $R = 950$ m. Od staničení km 3,270 60 je trasa vedena v přímé směrem na jihovýchod v délce úseku 451,01 m. V tomto úseku se již napojuje tečnou na stávající komunikaci, kde v km 3,721 61 km navržená varianta I/19 končí.

6.3.2 Výškové vedení trasy

Navržená niveleta komunikace ve staničení km 0,000 00 v nadmořské výšce 591,18 m stoupá ve sklonu 6,50 %. Od staničení km 0,455 19 je navržen vydutý oblouk tvaru paraboly 2. stupně o poloměru $R = 20\,000$ m. Trasa pokračuje stoupáním ve sklonu 7,15 % v délce

úseku 226,76 m. Ve staničení km 0,810 98 byl navržen vypuklý oblouk tvaru paraboly 2. stupně o poloměru $R = 5\,000$ m, niveleta pokračuje mírným klesáním v délce přímého úseku 397,61 m ve sklonu 0,60 %. Od staničení km 1,596 08 byl navržen údolnicový oblouk o poloměru $R = 20\,000$ m, následuje přímý úsek délky 415,47 m, kdy v tomto úseku niveleta stoupá ve sklonu 0,90 % a dále se na ni napojuje vypuklý oblouk poloměru $R = 12\,000$ m. Od staničení km 3,156 66 niveleta navržené komunikace klesá se sklonem 6,15 % s délkou přímé 92,36 m, kde se pomocí vydatého výškového oblouku o poloměru $R = 10\,000$ m niveleta láme a mění tak sklon klesajícího úseku na příznivější 3,60 %. V tomto sklonu lineární úsek délky 209,35 m klesá až do konce navržené varianty C ve staničení km 3,721 61.

6.3.3 Soulad s územním plánem

Trasa svým směrovým vedením jako jediná respektuje územní plán města a zároveň ve dvou místech křížuje biokoridory lokálního významu. První křížení nastává v km 2,05 427, kdy komunikace křížuje biokoridor LBK 18 o šířce 40 m. Druhé křížení biokoridoru LBK 20 šířky 40 m je dle územního plánu v km 3,425 35.

6.3.4 Úpravy a demolice

V navržené variantě bude nutná demolice dvou rodinných domů. Proběhne demolice části stávajících odstavných ploch obchodu Billa.

Navržená trasa svým směrovým vedením prochází lesy, bude nutný zábor lesů o celkové rozloze do $20\,010\text{ m}^2$.

Varianta uvažuje s ponecháním úseku (o celkové délce 510 m doplněné o úvrat'ové obratiště tvaru „T“) této silnice v intravilánu města Nové Město na Moravě a změnou kategorie této místní komunikace v části stávající zástavby až po obecní hřbitov na místní komunikaci funkční skupiny C – místní komunikace obslužná s funkcí obslužnou. Zbývající část stávající komunikace bude až po úsek napojení nově navržené komunikace rekultivována.

6.3.5 Mosty, tunely, galerie, opěrné zdi

V této variantě trasy C nejsou navrženy tunely, mosty, galerie ani opěrné zdi. V této variantě hlavní komunikace se nenachází trubní propustek.

6.4 Varianta D

6.4.1 Směrové vedení trasy

Trasa je svým směrovým řešením vedena v souběhu říčky Bezděčky a regionální železniční trati. Začíná v úseku stávající stykové křižovatky silnic I/19 a II/354 na území obce Nové Město na Moravě v km 0,000 00, odkud se přímým úsekem délky 118,03 m vydává směrem na severovýchod. Následuje pravotočivý oblouk o poloměru $R = 180$ m složený ze dvou symetrických klotoidických přechodnic délek $L = 80,00$ m. Úsek pokračuje přímým směrovým vedením o délce úseku 331,04 m a od staničení km 0,667 61 trasa přechází skrz symetrické přechodnice tvaru klotoidy (délky přechodnice $L = 100,00$ m) do protisměrného levotočivého směrového oblouku o poloměru $R = 450$ m. Od staničení v 1,081 82 km je trasa vedena v přímé v délce úseku 82,42 m. Následuje pravotočivý oblouk o poloměru $R = 560$ m (každá symetrická přechodnice má délku $L = 120,00$ m). Následuje přímý úsek délky 641,76 m vedený lesem. Trasa je vedena lesem v délce přibližně 250 m. Na přímý úsek se napojuje pravotočivý oblouk poloměru $R = 320$ m se symetrickými přechodnicemi délek $L = 120,00$ m, po přímém úseku délky následuje pravotočivý oblouk o poloměru $R = 400$ m a přechodnicích délek $L = 80,00$ m. Trasa je dále vedena v přímém úseku ve směru na jihovýchod k obci Olešná, délka přímého úseku je 411,19 m. Od staničení km 4,979 75 je navržen levostranný oblouk o poloměru $R = 200$ m se symetrickými přechodnicemi délek $L = 60,00$ m, trasa je napojena na tečnu stávající komunikace přímým úsekem délky 3,86 m. Navržená varianta komunikace končí ve staničení v km 5,236 83 km.

Trasa je vedena na území v úseku staničení přibližně km 2,331 60 – 3,779 60 zalesněnou plochou. V případě realizace této trasy bude nutno kácení stromů do vzdálenosti ochranného pásma komunikace, tedy do vzdálenosti 50 m od osy komunikace.

6.4.2 Výškové vedení trasy

Navržená niveleta komunikace začíná ve staničení km 0,000 00, v nadmořské výšce 591,18 m stoupá ve sklonu 1,00 % v délce 437,60 m. Dále je navržen vydutý oblouk tvaru paraboly 2. stupně o poloměru $R = 8\,800$ m. Trasa pokračuje stoupáním ve sklonu 6,00 % v délce úseku 289,62 m. Ve staničení v km 1,176 25 byl navržen vypuklý oblouk tvaru paraboly 2. stupně o poloměru $R = 10\,000$ m, niveleta pokračuje klesáním v délce přímého úseku 879,58 m ve sklonu 2,20 %. Od staničení km 2,875 31 byl navržen údolnicový oblouk o poloměru $R = 20\,000$ m, následuje přímý úsek délky 939,37 m, kdy v tomto úseku niveleta

klesá ve sklonu 0,60 % a dále se na ni napojuje vypuklý oblouk o poloměru $R = 10\,000$ m. Od staničení km 4,465 00 niveleta navržené komunikace klesá se sklonem 3,90 % s délkou přímé 162,55 m, kde se dále pomocí vydatého výškového oblouku o poloměru $R = 3\,500$ m niveleta láme a mění tak sklon z klesajícího úseku na úsek stoupání ve sklonu 2,15 %. Délka přímého úseku je 43,70 m, poté následuje protisměrný oblouk o stejném poloměru $R = 3\,500$ m a mění sklon nivelety na klesání s 5,90 %. V tomto sklonu úsek v délce 72,36 m klesá až do konce staničení navržené varianty D, km 5,236 83.

6.4.3 Soulad s územním plánem

Navržená trasa svým vedením nerespektuje územní plán města a zároveň ve třech místech křížuje biokoridory lokálního významu. První křížení nastává v km 0,858 22, kdy komunikace křížuje biokoridor LBK 25 ve zúžení o šířce 36 m. Druhé křížení biokoridoru LBK 18 šířky 40 m je dle územního plánu v km 3,528 66. Třetí křížení trasy s biokoridorem šířky 40 m s označeným v územním plánu LBK 20 je v km 4,066 36.

6.4.4 Úpravy a demolice

V této variantě bude nutná demolice stavebního objektu menšího významu a dále proběhne demolice obchodu řetězce Billa, včetně přilehlých odstavných ploch. Trasa se svým směrovým vedením ve staničení km 2,000 00 přibližuje ke stávající železniční trati regionálního významu. Navržená komunikace respektuje ochranné pásmo dráhy regionálního významu. Varianta uvažuje s ponecháním stávající komunikace a změnou kategorie komunikace na nižší kategorii této stávající pozemní komunikace.

Navržená trasa svým směrovým vedením prochází lesy, bude nutný zábor lesů o celkové rozloze do 120 030 m².

6.4.5 Mosty, tunely, galerie, opěrné zdi

V této variantě trasy B nejsou navrženy tunely, mosty, galerie ani opěrné zdi. Součástí odvodnění trasy je pět trubních propustků nacházejících se ve staničení km 0,900 00 a dále v km 1,175 00, ve staničení km 2,300 00, další trubní propustek bude navržen ve staničení km 3,625 00. Poslední trubní propustek se bude nacházet ve staničení trasy v km 4,800 00. V případě označení této trasy jako nejvhodnější varianty, bude odvodnění trasy podrobněji rozpracováno.

7 Vyhodnocení variant tras

Návrh silnice I/19 v úseku Nové Město na Moravě – Olešná byl proveden ve čtyřech variantách vedení tras. Součástí bakalářské práce je porovnání a následné vyhodnocení vhodnosti těchto variant tras hlavních komunikací a na základě výběru nejvhodnější varianty bude výsledná varianta podrobněji rozpracována.

Porovnání je provedeno pomocí multikriteriálního hodnocení s úvahou následujících kritérií:

- Směrové řešení
- Výškové řešení
- Vliv na území a životní prostředí
- Kubatury a odhad nákladů hlavní komunikace (bez křižovatek a sjezdů).

Byly stanoveny ukazatelé pro porovnání variant. Hodnocení ukazatelů je v rozmezí 1 – 4 bodů (hodnota 1 – nejméně vhodná varianta, 4 – nejvhodnější varianta). Každý z ukazatelů má dle mého uvážení přiřazenou důležitost (váhu). Váha má stanovenou stupnici 1 – 5, přičemž platí, že číslo 1 je ukazatelem nejnižší důležitosti konkrétního kritéria a ukazatel s váhou 5 je naopak nejdůležitějším kritériem v multikriteriálním hodnocení. Vyhodnocení jednotlivých ukazatelů odpovídá přenásobení hodnoty ukazatele dané varianty, příslušnou váhou ukazatele. Výslednou variantou se následně jeví trasa, která získá v hodnocení nejvyšší počet bodů.

V multikriteriálním zhodnocení bylo použito celkem 24 ukazatelů, přičemž nejvyšší váha byla přidělena ceně.

ROZDĚLENÍ KRITÉRIÍ	Varianta			
	A	B	C	D
Směrové řešení	17	22	30	11
Výškové řešení	43	41	40	53
Vliv na území a životní prostředí	30	33	40	35
Kubatury a odhad nákladů hlavní komunikace (bez křižovatek a sjezdů)	24	18	30	8
SOUČET BODŮ	114	114	140	107

Tabulka 2: Mezisoučet skupin kritérií jednotlivých variant

Kompletní multikriteriální hodnocení je znázorněno v příloze č. 2. *Multikriteriální zhodnocení navržených variant.*

Po vyhodnocení zvolených kritérií se jako nejvhodnější výsledná varianta jeví varianta C. Tato varianta je dále podrobněji rozpracovaná.

8 Výsledná varianta

8.1 Odvodnění

Odvodnění celé trasy je řešeno podélnými sklony trasy, střechovitým sklonem komunikace se sklonem 2,50%. Příčný sklon hlavní komunikace se nemění z důvodu použití směrových oblouků o minimálním poloměru 950 m, kdy není nutné pro navrženou komunikaci užití klopení vozovky.

Na základě průzkumných vrtů - nezastižení hladiny podzemní vody v zájmovém území, na nízkém průtokovém množství okolních vodních toků, členitosti terénu a vedení trasy především pozemky kategorie orné půdy, nebylo uvažováno zřizovat odvodnění pomocí drenáží. Trasa se svým směrovým vedením vyhýbá stávající zástavbě a tedy z hlediska údržby a ekonomického hlediska, bude vhodnější užití trojúhelníkových příkopů.

Na trase se vyskytují jak zpevněné, tak nezpevněné příkopy trojúhelníkového tvaru, které odvádí povrchovou vodu z vozovky, případně vodu ze zemní pláně. Minimální výškový rozdíl pláně nad dnem příkopů je všude větší jak 20 cm. Příkopy jsou zde navrženy s hloubkou minimálně 40 cm. Minimální sklon příkopu na trase je 0,60%. Maximální podélný sklon příkopů je zde v závislosti na podélném sklonu navržené komunikace, tedy do 7,20%. U příkopů s podélným sklonem nad 4% je vhodné dno příkopů zpevnit tvárnicemi či dlažbou do betonu. Příkopy nezpevněné svou povahou částečně plní funkci vsakovací a odpařovací.

V návrhu se na základě dlouhodobého pozorování neuvažuje s nutností zpevnění stran příkopů, jejich odstupňování ani větší minimální hloubka příkopu. Návrh bude podrobněji řešen po provedení geotechnického a hydrotechnického průzkumu. Návrh odvodnění je tedy pouze orientační a bude řešen v dalším stupni projektové dokumentace.

Ve směru staničení v km 0,095 00 v opačném směru toku byla navržena levostranná horská vpust' o půdorysných vnitřních rozměrech 1500 x 880 mm. Vnitřní hloubka horské vpusti je 1200 mm. Na pravé straně komunikace ve směru staničení v km 0,125 00 je navržena horská vpust' stejných rozměrů. Do horských vpustí bude svedena dešťová voda a odvodnění pláně z trojúhelníkových příkopů ze směru od obce Olešná. Osa odtokového potrubí z horských vpustí je navržena ve výšce 800 mm od dna vpusti. Svodné potrubí od vpustí ve staničení v km 0,125 00 a ve staničení km 0,095 00 je navrženo z PVC o průměru DN 250. Potrubí je vedeno v ose komunikace a je napojeno na svodné potrubí z PVC o průměru DN 350. Na svodné potrubí průměru DN 350 je napojeno celkem 5 uličníků

vpustí potrubím DN 200. Uliční vpusti jsou rozmístěny ve vozovce ve vzdálenostech po maximálně 28 m. Svodné potrubí DN 350 odvádí zachycenou povrchovou vodu v ose komunikace přes výustní objekt do vodoteče – říčky Bezděčky. Alternativním řešením odvodnění komunikace může být i napojení na stávající dešťovou kanalizaci. Součástí horských vpustí a uličních vpustí budou odlučovače ropných látek.

Do pravé horské vpusti bude odveden příkop délky 485 m, který začíná ve staničení v km 0,610 00 a končí ve staničení 0,095 00. Příkop z tvárnic vyrobených z betonu C25/30 – XF4 uložených do betonového lože C12/15 tl. 100 mm, kopíruje sklon terénu směrem proti směru staničení s podélným sklonem 6,50 – 7,20 %. Příčný sklon hran příkopů je kvůli normalizovaným tvarům tvárnic stanoven na sklon 1:2,5. Do levé horské vpusti v km 0,100 00 bude odveden ve směru do města Nové Město na Moravě zpevněný příkop délky 530 m z betonových tvárnic uložených do betonového lože začínající ve staničení km 0,630 00.

Ve staničení km 1,225 00 je nejvyšší bod terénu, odkud příkopy stékají na obě strany. V km 1,225 00 – 1,000 00 je navržen oboustranný trojúhelníkový příkop délky 225 m ve směru sklonu do Nového Města na Moravě. Od staničení v km 1,000 00 na levostranný příkop navazuje příkop z betonových tvárnic v délce 360 m. Tento příkop končí ve staničení v km 0,640 00. Od staničení v km 1,000 00 do km 0,880 00 na pravostranný příkop (pravostranný příkop pro směr staničení) směrem do Nového Města na Moravě navazuje příkop zpevněný tvárnicemi v délce 120 m. Příkop je odvodněn do terénu.

Na opačnou stranu (od km 1,225 00) ve směru toku se směrem rostoucího staničení - směr Olešná - je navržen nezpevněný oboustranný příkop délky 505 m se sklonem 0,60%. Tento oboustranný příkop slouží zároveň i jako odpařovací a částečně i jako vsakovací příkop. Příkop je odveden do terénu na obě strany od silničního tělesa v km 1,725 00 v místě křížení hlavní komunikace s napojením na účelové komunikace (přístup k zemědělským plochám). Od staničení v km 2,585 00 - je veden proti směru staničení ve směru do města Nové Město na Moravě levostranný příkop délky 850 m. Příkop je veden v podélném sklonu 0,60%. Tento nezpevněný příkop dostatečné hloubky a trojúhelníkového tvaru slouží zároveň i jako odpařovací příkop a také částečně jako příkop vsakovací. Příkop končí ve staničení km 1,735 00 a je odveden do terénu v místě křížení hlavní komunikace se sjezdy na účelové komunikace. Místo křížení se nachází ve výškově a sklonově příznivém bodě zájmového území, tudíž všechny příkopy jsou ve staničení km 1,730 00 – 1,735 00 vhodně odvedeny do terénu. Ve staničení km 2,200 00 – 1,735 00 je voda z příkopu délky 465 m (pro směr staničení pravostranného příkopu) odvedena do terénu.

Od staničení v km 2,685 00 nastává změna podélného sklonu komunikace, taktéž příkopů a směr odtoku vody je v souladu s nárůstem staničení navržené trasy směrem do obce Olešná.

Ve staničení km 2,685 00 – km 2,815 00 směrem do obce Olešná je navržen levostranný příkop délky 230 m. Na tento příkop navazuje kvůli změně podélného sklonu na 6,80% zpevněný příkop betonovými tvárnicemi uloženými do betonu, délka příkopu je 395 m a končí ve staničení 3,210 00. Voda z příkopu je odvedena do terénu.

Ve staničení km 2,840 00 je navržen pravostranný příkop zpevněný betonovými tvárnicemi uloženými do betonu (případně do pískového lože). Příkop je délky 881,60 m a dále se napojuje na stávající příkop. Tento pravý příkop bude odvodněn napojením na stávající dešťovou kanalizaci, povrch komunikace bude dále odvodněn do stávajících uličních vpustí, které jsou svedeny stávající dešťovou kanalizací do vodoteče říčky Olešná.

Od staničení 3,577 00 je navržen ve směru staničení levostranný příkop délky 144 m, který je napojen na stávající příkop.

Ve staničení km 0,633 80 je srážková voda z levostranného příkopu ze směru do obce Olešná převedena trubním propustkem v tělese účelové komunikace, kde je dále příkop odvodněn do terénu.

Celková délka zpevněných příkopů je 2 771,60 m. Délka nezpevněných příkopů je 3 149,60 m.

8.2 Bezpečnostní vodící a záchytná zařízení

V celé délce trasy budou jako vodící zařízení osazeny směrové sloupky a svodidla podle TP 58 – Směrové sloupky a odrazky – Zásady pro používání a TP 114 – Svodidla na pozemních komunikacích. Vzdálenost směrových sloupků je stanovena podle [24]

Na komunikaci v blízkosti zaústění účelových komunikací jsou navrženy směrové sloupky červené barvy. Vzdálenost bílých směrových sloupků je dle [24] stanovena na vzdálenost po 50 m v přímé a poloměru oblouku větším jak 1250 m. Pro poloměr směrového oblouku do 850 m je vzdálenost osazení směrových sloupků po 40 m.

Jako záchytná zařízení jsou na komunikaci navrženy svodidla typu NH4. Minimální délka svodidla je 28 m. Svodidla jsou umístěna v této trase s místy nebezpečnými, tzn. s vysokými násypy.

Ve staničení od 0,690 00 km do 0,860 00 bylo navrženo v oblouku pravostranné svodidlo délky 170 m. Zde násyp převyšuje výšku 3,00m a navíc svodidlo přidává na bezpečnosti při jízdě v oblouku.

Levostranné svodidlo je navrženo v délce 45m ve staničení trasy km 0,830 00 – 0,875 00.

Dále v úseku trati km 3,327 40 – km 3,422 40 bylo navrženo v přímém úseku levostranné svodidlo délky 95 m, kde též výška svahu převyšuje 3 m.

Celková délka použitých svodidel je 310 m.

8.3 Křížení s ostatními komunikacemi

V trase byla navržena úrovnňová okružní křižovatka a styková křižovatka se silnicí II. třídy, součástí návrhu je napojení účelových komunikací.

Okružní křižovatka se nachází na začátku staničení přeložky (km 0,000 00) v intravilánu obce Nové Město na Moravě. Okružní křižovatka je svými rozměry navržena v návaznosti na předchozí cca 500 m vzdálenou stávající okružní křižovatku v intravilánu obce Nové Město na Moravě ze směru Žďár nad Sázavou. Návrhová rychlost vjezdů na tuto nově navrženou okružní křižovatku s vnějším průměrem jízdního pásu $D < 50$ m je 30 km/h. Vnější průměr okružní křižovatky je navržen na 38,00 m. Průměr středového ostrova je 23,00 m. Šířka okružního jízdního pásu je 5,50 m, šířka pojížděného prstence je 2,00 m. Poloměry připojovacích oblouků vjezdových větví splňují rozmezí poloměrů 8,00 – 15,00 m. Šířka jednopruhové větve má být 4,00 – 5,00 m. Nutné poloměry odbočovacích oblouků výjezdových větví jsou stanoveny na 15,00 – 30,00 m.

Součástí okružní křižovatky bude zajištění bezbariérového přístupu užívání, přechody pro chodce, chodníky a další nutné úpravy.

Okružní křižovatka splňuje technické podmínky a normové požadavky. Součástí návrhu okružní křižovatky byla úprava směrového vedení stávajících křižujících se komunikací – I/19 ze směru Žďár nad Sázavou, II/354 – Svatka, stávající I/19 – Olešná, nově navržená přeložka silnice I/19 ve směru Olešná a napojení nově navržené místní obslužné komunikace na navrženou okružní křižovatku. Součástí návrhu byla úprava vjezdu na stávající parkoviště obchodu Billa.

Z důvodu nedostatečného množství podkladů – absence geodetického zaměření zájmového území v intravilánu města Nové Město na Moravě, nebyly vypracovány podélné profily upravených směrových vedení komunikací, které se svými rameny napojují

na navrženou okružní křižovatku. Pro vyšší stupeň projektové dokumentace bude zapotřebí geodetického zaměření stávajícího stavu.

Na trase byly dále ve dvou místech navrženy sjezdy na účelové komunikace. Podrobné řešení účelových komunikací není předmětem této bakalářské práce.

Ve staničení 0,633 80 bylo navrženo křížení komunikace s účelovými komunikacemi. Křížení má charakter průsečné křižovatky. Ve staničení km 1,736 70 byly navrženy taktéž úrovnové sjezdy na účelové komunikace charakteru průsečné křižovatky. Úrovnové napojení účelových komunikací na silnici I. třídy zajistí obslužnost zemědělských ploch.

Ve staničení trasy v km 2,826 70 bylo navrženo napojení stávající silnici II/385 ve směru Křídla. Celková délka úprav této vedlejší komunikace je 0,651 77 km. Úhel křížení je 90°. Poloměr směrového oblouku této komunikace je 170 m. Návrh této komunikace včetně konstrukční skladby vozovky a včetně klopení vozovky bude podrobněji řešen v dalším stupni projektové dokumentace.

Součástí směrového vedení a napojení silnice II/385 na nově navržené vedení silnice I/19 je směrové napojení statku Sinzendorf na silnici II/385 pod úhlem křížení 91°.

8.4 Klopení vozovky

V bakalářské práci bylo uvažováno s klopením vozovky hlavní komunikace a napojené silnice II. třídy. Klopení vozovky bylo provedeno kolem osy jízdního pásu na délku vzestupnice (sestupnice). [2]

Na navržené trase hlavní komunikace (silnici I/19), která byla předmětem řešení bakalářské práce, není požadováno klopení vozovky ani její rozšíření. Poloměry směrových oblouků ve výsledné variantě jsou navrženy větší (rovny) poloměru 950 m, který je dle normy limitní hodnotou při návrhové rychlosti 60 km/h pro nutnost klopení vozovky. Maximální velikost poloměru směrových oblouků, kdy je ještě nutno rozšíření jízdního pruhu je 250 m. Při větších poloměrech směrových oblouků se rozšíření jízdního pruhu nezřizuje. [2]

Klopení vozovky kategorie S7,5 na silnici II/385 bylo provedeno. Vzestupnice (sestupnice) byla umístěna v přímé. Délka vzestupnice byla navržena 15 m, sestupnice 25 m.

Podle návrhové rychlosti v oblouku o poloměru 170 m, který je považován za součást křižovatky, byla stanovena návrhová rychlost na této vedlejší komunikaci 20 km/h. [2]

Výpočet klopení oblouku o poloměru 170 m na silnici II/385 [2]:

$$\Delta s_{vzestupnice} = \frac{p_2 - (-p_1)}{L_{vz}} \rightarrow \Delta s = \frac{p_2 - (-p_1)}{L_{vz}} \cdot a' = \frac{2,5 - (-2,5)}{15} \cdot 3,25 = 1,083 \%$$

$$\Delta s_{sestupnice} = \frac{p_2 - (-p_1)}{L_{vz}} \rightarrow \Delta s = \frac{p_2 - (-p_1)}{L_{vz}} \cdot a' = \frac{2,5 - (-2,5)}{25} \cdot 3,25 = 0,650 \%$$

Δs ... sklon vzestupnice (sestupnice) [2], dovolený $\Delta s_{\max} = 1,2 \%$, $\Delta s_{\min} = 0,1 \cdot a' = 0,325 \%$

p_1 ... příčný sklon jízdního pásu na začátku vzestupnice (sestupnice) [2]

p_2 ... příčný sklon jízdního pásu na konci vzestupnice (sestupnice) [2]

L_{vz} ... délka vzestupnice (sestupnice) [2]

a' ... součet šířky klopeného jízdního pruhu a vod. proužku [2], $a' = 3,00 + 0,25 = 3,25$ m

9 Orientační odhad nákladů výsledné varianty

V předešlé části bylo provedeno ekonomické posouzení jednotlivých variant hlavní komunikace včetně případné rekultivace stávajících komunikací podle položkového rozpočtu, dle ceníku stavebního softwaru KROS.

Celkový orientační odhad nákladů na realizaci výsledné varianty byl proveden podle cenových normativ staveb pozemních komunikací (2017). Odhad nákladů na stavbu dle cenových normativ je vyobrazen v tabulce č. 3.

Položka souboru normativů	MJ	Délka úseku	Cena (dle definovaného standardu, rok 2017), příp. sníženo	Cena celkem
Silnice I. třídy (S 9,5), extravilán, novostavba, hornaté území	km	3,721610	45 800 000 Kč	170 449 738 Kč
Silnice II. třídy (S 7,5), extravilán, novostavba, hornaté území	km	0,651770	25 000 000 Kč	16 294 250 Kč
Okružní křižovatka - proveden odhad, není v normativěch	kus	1,000000	20 000 000 Kč	20 000 000 Kč
Polní cesty hlavní jednopruhé P5,0/30, extravilán, novostavba	km	0,554300	6 900 000 Kč	3 824 670 Kč
Silnice III. třídy (S 6,5), intravilán, novostavba, rovinaté a pahorkovité úz.	km	0,130750	19 400 000 Kč	2 536 550 Kč
Všeobecné položky - extravilán	%	-	6,00%	12 634 119 Kč
Inženýrské sítě	%	-	2,00%	4 211 373 Kč
Vodohospodářské objekty	%	-	2,00%	4 211 373 Kč
Přípravné práce - extravilán (+ intravilán)	%	-	5,00%	10 528 433 Kč
Úpravy ploch - extravilán + intravilán	%	-	6,00%	10 528 433 Kč
CELKEM				255 218 940 Kč

Tabulka 3: Orientační odhad nákladů výsledné varianty

Dle položkového rozpočtu nákladů na výstavbu hlavní komunikace byla stanovena cena výsledné varianty na přibližně 157 855 000 Kč. Tato cena se oproti propočtu nákladů na hlavní komunikaci dle cenových normativ z roku 2017 liší o necelých 8 %.

Náklady na stavbu vybrané varianty C se předpokládají v celkové výši 255 220 000 Kč.

10 Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo nalezení optimálního řešení vedení silnice I. třídy I/19 v úseku Nové Město na Moravě – Olešná, v kraji Vysočina, tak aby tato komunikace splňovala parametry silnice I. třídy a tedy vyhověla aktuálním normovým požadavkům.

Stávající komunikace nevyhovuje svým šířkovým uspořádáním a především nesplňuje požadavky z hlediska sklonových a směrových poměrů.

Práce byla řešena ve stupni projektové dokumentace na úrovni vyhledávací studie (VST).

Byly navrženy 4 varianty propojení sousedních obcí, označením variant A, B, C, D, kdy dle technického multikriteriálního zhodnocení byla výsledná nejvhodnější varianta C podrobněji rozpracována. Všechny varianty byly navrženy s využitím aktuálních norem, přičemž byl kladen důraz na snížení sklonových podélných poměrů nově navržené trasy oproti trase stávající.

Veškeré varianty začínají v úseku stávající stykové křižovatky silnic I/19 a II/354 na území obce Nové Město na Moravě. Tato křižovatka byla zjednodušeně řešena v mojí bakalářské práci, hlavním tématem bylo vyhledávání vhodné trasy.

Varianta A nejvíce kopíruje svým výškovým řešením stávající terén. Trasa je až třetí nejkratší variantou z celkových čtyř navržených variant. Svým směrovým vedením se odkloňuje od vedení stávající komunikace.

Varianta B je druhou nejkratší navrženou variantou z celkových čtyř variant. Maximální podélný sklon nivelety je 7,35 % (v úseku lokality Nového Města na Moravě). Tato varianta vyžaduje poměrně náročných úprav terénu, kvůli nutnosti vybudování vysokých zářezů v terénu, pro optimalizaci sklonových poměrů trasy.

Varianta C byla navržena s ohledem na územní plán Nového Města na Moravě. Jako jediná respektuje koridor dopravní infrastruktury, vymezený v územním plánu obce, pro plánovanou optimalizaci této silnice I/19. Svou délkou je nejkratší variantou ze všech čtyř navržených variant.

Varianta D byla navržena s důrazem na dosažení co možná nejmenších sklonových poměrů vedení trasy. Tato varianta se jeví jako nejdelší ze všech čtyř variant. Svým směrovým vedením se velmi odkloňuje od vedení stávající komunikace.

Na základě multikriteriálního hodnocení byla vybrána za nejvhodnější variantu trasa C. Součástí výsledné varianty je orientační odhad nákladů, který činí přibližně 255 220 000 Kč.

Vzhledem k tomu, že investor uvažoval o lokální stavební úpravě sklonových poměrů, nepředpokládám, že můj návrh novostavby bude z hlediska ekonomické náročnosti realizován.

Seznam použité literatury a zdrojů, seznam příloh

- **Seznam použitých norem a zákonů:**

- [1] ČSN 73 6101 *Projektování silnic a dálnic*; Praha: Český normalizační institut, 2004
- [2] ČSN 73 6101 *Projektování silnic a dálnic ZMĚNA Z1*; Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009
- [3] ČSN 73 6101 *Projektování silnic a dálnic ZMĚNA Z2*; Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013
- [4] ČSN 73 6102 *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*; Praha: Český normalizační institut, 2007
- [5] ČSN 73 6102 *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích ZMĚNA Z1*; Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011
- [6] ČSN 73 6102 Ed. 2 *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*; Praha: Český normalizační institut, 2012
- [7] ČSN 73 6110 *Projektování místních komunikací*; Praha: Český normalizační institut, 2006

- **Seznam použitých TP:**

- [8] TP 135 *Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích*; Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2017
- [9] TP 170 *Navrhování vozovek pozemních komunikací*; Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2006, upravený dotisk
- [10] TP 170 *Navrhování vozovek pozemních komunikací*; Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2010, dodatek č.1,
- [11] TP 225 *Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. Vydání)*; Plzeň: EDIP s. r.o., v roce 2012

- **Seznam použitých internetových zdrojů:**

- [12] *Český úřad zeměměřický a katastrální*. [cit. 2018-02-22].
Dostupné z: <http://www.cuzk.cz/>
- [13] *Elektronický digitální povodňový portál*. Nové Město na Moravě [online]. [cit. 2018-02-25].
Dostupné z: https://www.edpp.cz/nmmn_charakteristika-zajmoveho-uzemi/
- [14] *Meteoblue* [cit. 2018-02-25].
Dostupné z:
https://www.meteoblue.com/cs/po%C4%8Das%C3%AD/p%C5%99edpov%C4%9B%C4%8F/modelclimate/nov%C3%A9-m%C4%9Bsto-na-morav%C4%9B_%C4%8Cesko_3069465
- [15] *Silniční a dálniční síť ČR (veřejná aplikace)*. [online]. [cit. 2018-02-23].
Dostupné z: <https://geoportal.rsd.cz/webappbuilder/apps/7/>
- [16] *Mapy.cz*. [online]. [cit. 2018-02-18].
Dostupné z:
<https://mapy.cz/zakladni?x=16.0992944&y=49.5558920&z=15&l=0&base=ophoto>
- [17] *Celostátní sčítání dopravy 2016*. [online]. [cit. 2018-02-18].
Dostupné z: <http://scitani2016.rsd.cz/pages/map/default.aspx>
- [18] *Jednotná dopravní vektorová mapa*. [online]. [cit. 2018-02-23].
Dostupné z: <http://maps.jdvm.cz/cdv2/apps/nehodyvmape/Search.aspx>
- [19] *Kategorizace dálnic a silnic I. třídy do roku 2040, kraj VYSOČINA* [online]. [cit. 2018-02-23].
Dostupné z: <http://www.af-cityplan.cz/kategorizace-dalnic-a-silnic-i-tridy-do-roku-2040-1404044200.html>
- [20] *Klimatické regiony ČR (dle Quitt, 1971)*. [online]. [cit. 2018-02-25].
Dostupné z: <http://www.ovocnarska-unie.cz/sispo/?str=klima-mapa>
- [21] *eKatalog BPEJ © VÚMOP v.v.i. - Půdní služba, 2017* [online]. [cit. 2018-02-25].
Dostupné z: <https://bpej.vumop.cz>
- [22] *Geoportál COWAC GIS, Půda v mapách - klimatické regiony (veřejná aplikace)*. [online]. [cit. 2018-02-25].
Dostupné z: <http://geoportal.vumop.cz/index.php>
- [23] *Nové Město na Moravě, povodňový plán města*. [online]. [cit. 2018-02-25].
Dostupné z: https://www.edpp.cz/nmmn_charakteristika-zajmoveho-uzemi/
- [24] *Česká geologická služba (veřejná aplikace)*. [online]. [cit. 2018-02-23].
Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/>
- [25] *Ministerstvo vnitra České republiky, Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích*. [online]. [cit. 2018-02-25].

Dostupné z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=13/1997&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

- [26] *Ministerstvo dopravy České republiky, Zákon č. 266/1994 Sb., o drahách.* [online]. [cit. 2018-02-25].

Dostupné z: https://www.mdcr.cz/getattachment/Dokumenty/Drazni-doprava/Legislativa-v-drazni-doprave/Zakony-v-drazni-doprave/266-94-k_1-4-2017-uplzeni.pdf.aspx?lang=cs-CZ

- [27] *Státní fond dopravní infrastruktury.* [online]. [cit. 2018-04-25].

Dostupné z: <https://www.sfdi.cz/>

• Seznam použitých podkladů a materiálů:

- [28] *Územně plánovací dokumentace obce Nové Město na Moravě.* [online]. [cit. 2017-11-23].

Dostupné z: <https://radnice.nmnm.cz/r/mestsky-urad/>

- [29] *Mapový podklad © Český úřad zeměměřický a katastrální.* [cit. 2017-11-03].

Dostupné z: <http://www.cuzk.cz/>

• Seznam použitého softwaru:

- AutoCAD Civil 3D 2017
- Adobe Acrobat Reader DC
- Microsoft Office 2013

• Seznam obrázků:

<i>Obrázek 1: Mapa širších vztahů zájmové lokality [15]</i>	<i>14</i>
<i>Obrázek 2: Mapa zobrazující napojení variant na stávající komunikaci [16]</i>	<i>14</i>
<i>Obrázek 3: Mapa územního plánu obce, zájmové území [28]</i>	<i>15</i>
<i>Obrázek 4: Geografická mapa zájmového území [24]</i>	<i>18</i>
<i>Obrázek 5: Klimatická mapa oblastí zájmového území [22]</i>	<i>19</i>
<i>Obrázek 6: Mapa zobrazující sčítací úsek v obci Nové Město na Moravě [17]</i>	<i>20</i>
<i>Obrázek 7: Mapa zobrazující dopravní nehody v zájmovém území I/19 od roku 2007 [18]</i>	<i>23</i>
<i>Obrázek 8: Příčné uspořádání směrově nerozdělené komunikace [1]</i>	<i>24</i>
<i>Obrázek 9: Navržená konstrukce vozovky [1]</i>	<i>26</i>

- **Seznam tabulek:**

<i>Tabulka 1: Výhledové intenzity dopravy pro sčítací úsek 6-1176 dle TP 225, II. vydání</i>	<i>22</i>
<i>Tabulka 2: Mezisoučet skupin kritérií jednotlivých variant</i>	<i>36</i>
<i>Tabulka 3: Orientační odhad nákladů výsledné varianty</i>	<i>41</i>

- **Seznam příloh:**

- Výkresová část:

01 – Situace širších vztahů	M 1:25 000
02 – Přehledná situace variant	M 1:5 000
03a – Podélný profil – varianta A	M 1:5 000/500
03b – Podélný profil – varianta B	M 1:5 000/500
03c – Podélný profil – varianta C	M 1:5 000/500
03d – Podélný profil – varianta D	M 1:5 000/500
04a – Koordinační situace – varianta C	M 1:2 000
04b – Koordinační situace – varianta C	M 1:2 000
05 – Výsledný podélný profil – varianta C	M 1:5 000/500
05a – Vedlejší kom. II/385 – podélný profil	M 1:5 000/500
06 – Charakteristické řezy – varianta C	M 1:100
07 – Vzorový příčný řez – násyp, varianta C	M 1:50
08 – Vzorový příčný řez – zářez, varianta C	M 1:50

- Výpočty a fotodokumentace:

1. Propočet nákladů jednotlivých variant hlavních komunikací
2. Multikriteriální zhodnocení navržených variant
3. Orientační odhad nákladů výsledné varianty
4. Fotodokumentace stávajícího stavu

Poděkování

Ráda bych poděkovala doc. Ing. Miloslavu Řezáčovi, Ph.D. za možnost výběru vlastního tématu bakalářské práce, její odborné vedení a cenné rady. Můj dík patří také panu Ing. Jiřímu Markovi za odborné rady, dále firmě DMC Havlíčkův Brod s.r.o. za možnost vytištění méjí bakalářské práce a v neposlední řadě děkuji méjí rodině za finanční a psychickou podporu během mého studia a za trpělivost při psaní bakalářské práce.

V Ostravě

.....

Podpis studenta